



## Sociale robotter skal kunne handle etisk

**Bentzen, Martin Mose**

*Published in:*  
D T U Avisen

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Bentzen, M. M. (2015). Sociale robotter skal kunne handle etisk. *D T U Avisen*, (9), 17.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

”Når robotter er sociale, lærende og abstrakt tænkende vil det give en mængde muligheder for nyttige anvendelser, men vil det også give nye risici?”

Martin Mose Bentzen, adjunkt, DTU Management Engineering



17

## FORSKNING s. 6

**DOKTORANDER** I årets sidste måneder forsvarer tre forskere deres doktorafhandlinger på DTU. Emnerne er vidt forskellige, men alle har de mange års jagt på nye erkendelser bag sig.

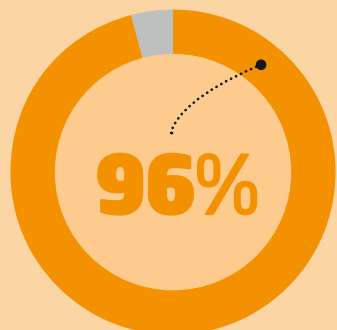
# Tre forskere på vej mod den højeste udmærkelse

FOTO JOACHIM RODE

## FORSKNING s. 8

### Ph.d'er får forskerjob

En ingeniør-ph.d. fra DTU giver hurtigt et fagligt relevant forskerjob. Og beskæftigelsessituationen er bedre end på arbejdsmarkedet generelt og på niveau med civilingeniører.



■ Ph.d.'er i arbejde. Heraf er 47% ansat i den private sektor

## UDDANNELSE s. 14

# Grupper dannes bedst med computer-hjælp

**MATCHMAKING** Et hold kandidatstuderende har prøvet at erstatte de datingagtige tilstande ved gruppedannelsen med formler, algoritmer og software.

FOTO MIKAEL SCHLOSSER







Anders Bjarklev,  
rektor, DTU  
DTU-rektor@adm.dtu.dk

## Bjarklev skriver / Presidents letter

# Hvorfor dog skyde os selv i foden?

**FINANSLOV** Teknisk forskning er håbløst underfinansieret. Nu vil regeringen øge gabet.

Regeringens forslag til finanslov for 2016 indeholder markante besparelser på universiteternes uddannelser og på investeringerne i forskning. Der er grund til at frygte, at de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser vil blive ramt ekstra hårdt. Hvis det sker, er der tale om en helt uforståelig prioritering, som på sigt vil skade danske virksomheders konkurrenceevne og dermed det danske velfærdssamfund.

Danmark bruger i dag kun 13 procent af de samlede offentlige forskningsbevillinger på teknisk forskning. For eksempel er de tilsvarende tal for Sydkorea, Finland og Tyskland henholdsvis 56, 26 og 22 procent. De lande vi skal konkurrere med, har nemlig for længst erkendt, at den tekniske og naturvidenskabelige forskning er en forudsætning for fremtidens velstand.

Ifølge finanslovsforslaget friholdes de såkaldte basisforskningsmidler, til gengæld vil man spare 1,4 mia. kr. på bevillingerne til Det Frie Forskningsråd, Innovationsfonden og Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP), der er vigtige kilder til finansiering af ingeniørvideenskabelige forskningsprojekter.

Al undervisning på et universitet er baseret på forskning – derfor er langt størstedelen af DTU's undervisere også selv forskere. Universiteternes forskning og uddannelse er organiseret, så de to hænger uløseligt sammen. Regeringens plan om at spare to procent på uddannelserne vil over fire år koste DTU 60 mio. kr., og det vil alt andet lige føre til dårligere ingeniøruddannelser. For hvis vi tvinges til at afskedige undervisere, vil det uvægerligt også gå ud over forskningen.

Analysen viser, at Danmark om ti år vil mangle næsten 10.000 ingeniører, og hvis der sker en yderligere udtynding af de ressourcer, der bruges på teknisk forskning og uddannelse af ingeniører, vil vi komme til at mangle endnu flere. Det vil ramme det danske samfund hårdt.

Fristelsen til at male besparelser ud med den brede pensel er let at få øje på. Men på universiteterne har grønthøstermetoden den store ulempe, at besparelser rammer både de forskningsområder, der er fremtid i, og dem der har deres storhedstid bag sig.

Af samme grund bruger vi den aldrig på DTU. For vi ved, at vi er nødt til at prioritere, at vi ikke kan det hele, og at vi har en forpligtelse til at se på, hvor vi kan bruge pengene, så de gør mest mulig gavn for Danmark.

”Men på universiteterne har grønthøstermetoden den store ulempe, at besparelser rammer både de forskningsområder, der er fremtid i, og dem der har deres storhedstid bag sig.

## Dag for dag

Månedens begivenheder

### J-dag

**6 nov** Wham, nissehuer og en dag fyldt med traditioner. S-huset fejrer som altid juleøllens komme, som i år falder 6. november. Alle ønskes en glædelig (for)jul, når sneen falder.

### International Week

**9 nov** I hele uge 46 sætter DTU fokus på udlandsophold, og der vil være oplæg hver dag i frokostpausen med fokus på forskellige lande. Følg med på Portalen og Facebook for flere informationer.

### Julejoint

**13 nov** Fredag 13. november er der Julejoint. Need we say more ...

### Finale i Oi-X

**13 nov** Om eftermiddagen fredag 13. november er der finale i Oi-X-konkurrencen. Alle idéer og projekter, som er kommet frem i løbet af Oi-X, vil blive vist frem, og vinderne vil blive annonceret i DTU Skylab. Arrangementet er for alle, ikke kun deltagerne. Havde du ikke selv mulighed for at deltage i konkurrencen, så kig alligevel forbi, og få et glas og en snack.  
Læs mere på DTUSkylab.dk.

### Ansøgningsfrist på vinteroptag

**1 dec** 1. december er ansøgningsfristen til de diplomingeniørretninger, der har vinteroptag.  
Man kan læse mere på dtu.dk.

### Årets forskningsformidler

**1 dec** Hvem skal kåres som Danmarks bedste forskningsformidler i 2016? Frem til 1. december kan man indstille kandidater til Uddannelses- og Forskningsministeriets Forskningskommunikationspris.  
Læs mere på ufm.dk.

### Kulturel intelligens for nyansatte

**2 dec** DTU's ansatte og ægtefæller har nu mulighed for at deltage i det gratis kursus Cultural Intelligence. Kurset vil give indsigt i den nyeste forskning om kulturel intelligens, træne den kulturelle bevidsthed og fremme drøftelser om, hvordan man udnytter disse færdigheder i arbejde og privatliv. Kurset er gratis og ligger den første onsdag i hver måned kl. 15-17.  
Læs mere på dtu.dk/Job/Nyansat/signup eller kontakt mihor@adm.dtu.dk

### Se flere arrangementer i kalenderen på dtu.dk

## Energikonference om grøn omstilling

**OMSTILLING** DTU's årlige energirapport præsenteres den 10. november.

Af Leif Sønderberg Petersen

Danmark skal være uafhængigt af fossile brændsler i 2050. DTU er på vej med en ny rapport om de mange konsekvenser, den grønne omstilling har for vores samlede energisystem.

En af udfordringerne er, at vindmøller og solceller kun producerer el, når vinden blæser, og solen skinner. Det kan give ustabilitet i elnettet, og samfundet har brug for elektricitet i alle døgnets timer.

I værste fald kan ustabilitet i el-nettet føre til blackout. Men el-nettet kan få hjælp af naturgas- og fjernvarmenettet – hvis alle nettene integreres.

DTU International Energy Report 2015 med titlen 'Energy systems integration for the transition to non-fossil energy systems' behandler omstillingens mange udfordringer. Den bliver præsenteret ved en halvdagskonference på DTU den 10. november. Se invitation til konferencen på l.dtu.dk/9kj6.

### Om arrangementet

**Dato:** 10. december, kl. 11.30-18.00

**Hvor:** Oticon Salen

**Adgang:** Tilmelding på kortlink.dk/hhwc

## Møde om vand i byen

**REGN** DTU Miljø holder møde for alumner om fremtidens øgede regnmængder.

Af Henrik Larsen

Ifølge eksperter vil regnmængderne stige og stige, og remsidens by skal derfor være et urbant landskab, der kan håndtere ekstreme mængder regn, og forhindre, at kældre og veje bliver oversvømmet.

I anledning af DTU Miljø 150 år fødselsdag holder instituttet et arrangement fredag 20. november for alumner under overskriften 'Vandets vej gennem byen'.

Professor Karsten Arnbjerg-Nielsen fra DTU Miljø holder oplæg om, hvordan man skaber 'smart liveable cities', der udnytter regnvandet til at skabe livskvalitet og attraktive forhold i byen.

Læs mere om vand i byerne på l.dtu.dk/hyu6.

### Om arrangementet

**Dato:** 20. november, kl. 8-10.

**Hvor:** DTU Bibliotek, Lyngby Campus

**Adgang:** Tilmelding på www.tilmeld.dk/vandetsvej

## Why shoot ourselves in the foot?

**FINANCE ACT** The Danish government's proposal for its 2016 Finance Act features significant cuts in university study programmes and research investments. Today, Denmark devotes just 13 per cent of its total public sector research grants to technical research. The corresponding figures for South Korea, Finland and Germany are 56, 26, and 22 per cent, respectively. These countries, have long since recognized that research in the fields of technology and natural sciences will lay the foundations for future affluence.

## Day by day

**J-day • International Week • Julejoint • Oi-X Final • Application deadline for winter admissions • Research communicator of the year • Cultural intelligence for new staff**

## Energy conference

**TRANSITION** DTU's annual energy report will be presented at a half-day conference on 10 November.

## Meeting on water in the city

**RAIN** DTU Environment will hold a meeting for alumni on the future increased rainfall volumes.



# Superaktuelt topmøde på DTU

**DEBAT** Politikere og eksperter skal diskutere universitetspolitik på DTU-topmøde.

Af Henrik Larsen

Skal dansk forskning og uddannelse op- eller nedprioriteres? Og hvad sker der med fremdriftsreformen? Højaktuelle spørgsmål, som vil blive vendt og drejet på årets forskningspolitiske topmøde på DTU onsdag 11. november.

På topmødet giver uddannelses- og forskningsordførerne fra Venstre, Socialdemokraterne, Radikale Venstre, Liberal Alliance, Enhedslisten og Alternativet deres bud på de politiske prioriteringer.

Fra regeringen kommer uddannelses- og forskningsminister Esben Lunde Larsen, Venstre, der vil redegøre for regeringens prioritering af dansk uddannelses- og forskningspolitik.

Universiteternes bidrag til vækst og beskæftigelse er emnet for oplæg af administrerende direktør Carsten Toft Boesen, Niras, og forskningschef Jan Rose Skaksen, Rockwool Fonden. Oplæggene bliver efterfulgt af debat med ordførerne.

Endelig vil universiteternes uddannelsespolitiske udfordringer – herunder ikke

mindst fremdriftsreformen – blive taget under kærlig behandling med formanden for Polyteknisk Forening Caroline Trommer Dragsdahl som debatindleder.

Mødet åbnes af rektor Anders Bjarklev og vil blive styret af Niels Krause-Kjær, journalist, forfatter og vært på DR2's Deadline.

## Om arrangementet

**Dato:** Onsdag den 11. november, kl. 9.00-12.50

**Hvor:** Glassalen, Lyngby

**Adgang:** Tilmelding på dtu.dk/topmoede



FOTO: YURI KOCHETKOV / SCAMPX

## Den danske astronaut på besøg

**STJERNEDRYS** 27. november kommer den danske astronaut til DTU og fortæller om sin rumfart til de studerende.

Af Christina Tækker

Der er lagt op til et stort event i sports-hallen, når den danske astronaut Andreas Mogensen besøger DTU fredag den 27. november for at fortælle om sin ti dage lange mission til Den Internationale Rumstation ISS.

Her kan nuværende og kommende studerende lade sig inspirere af Andreas' fantastiske fortælling og stille spørgsmål direkte til den danske astronaut. Desuden vil man kunne høre spændende diskussioner mellem Andreas, studerende og forskere om nogle af de teknologiske og menneskelige udfordringer, som Andreas oplevede i rummet.

Mens han var på rumstationen, tog han blandt andet billeder af kæmpe-lyn og tordenskyer gennem vinduerne i ISS som led i det DTU Space-ledede projekt THOR, der er opkaldt efter tordenguden. Helt unikt filmede han et tordenvejr over Indien fra Cupola, et panoramavindue på rumstationen, der giver et fantastisk udsyn ned mod jorden. Her filmede han for første gang en pulserende blå stråle (Blue Jet), som er en udladning fra skyerne op til 50 kilometers højde.

Billederne giver forskerne et helt nyt indblik i den basale fysik, som driver lyn. Desuden gør de forskerne klogere på, hvordan tordenstorme transporterer vanddamp nær jordoverfladen til den øverste troposfære og ind i stratosfæren, og hvordan det påvirker klimaet.

Det er nødvendigt at tilmelde sig arrangementet online. Hold øje med DTU's kalender, hvor eventet bliver annonceret. Det bliver også livestreamet og kan bl.a. opleves på DTU Bibliotek.

## Om arrangementet

**Tid:** 27. november kl. 13-15

**Hvor:** Sportshallen

**Tilmelding:** DTU's kalender

## Månedens billede / Snapshot

### Ren luft til hovedet / Clean air for the head

Lektor Gabriel Bekø fra DTU Byg med en særlig renluftshætte, som er brugt i et forsøg med ftalater.

Situationen er fanget af Lulu Weschler.

Associate Professor Gabriel Bekø from DTU Civil Engineering with a special clean air hood used in an experiment with phthalates. The moment was captured by Lulu Weschler.



**Har du taget næste måneds billede?** Send det til [redaktion@dtuavisen.dk](mailto:redaktion@dtuavisen.dk). Husk info om tid og sted.

**Did you take next month's snapshot?** Send it to [redaktion@dtuavisen.dk](mailto:redaktion@dtuavisen.dk). Remember details about time and place.

SCAN THE QR CODE TO READ IN ENGLISH



ILLUSTRATION: BOB KATZENELSON

## Highly topical summit meeting at DTU

**DEBATE** Should Danish research and education be accorded higher or lower priority? And what does this mean for the Study Progress Reform? These are some of the highly relevant questions that are currently on everyone's lips in the Danish university sector, and which will be discussed and debated from every possible angle at this year's research-political summit that DTU will be hosting on 11 November.

At the summit, spokespersons for education and research

from the Danish Liberal Party, the Social Democrats, the Danish Social Liberal Party, the Liberal Alliance, the Red-Green Alliance, and The Alternative will be presenting their views on the political prioritizations. The Danish government will be represented by Esben Lund Larsen, Minister of Higher Education and Science, from the Danish Liberal Party, who will be laying out the government's prioritization of the Danish education and research policy.

## Danish astronaut to visit

**STAR APPEAL** On Friday 27 November, the Sports Hall will be the venue of a big event when the Danish astronaut, Andreas Mogensen, visits DTU to talk about his ten-day mission to the International Space Station ISS. Current and future students can be inspired by Andreas' fantastic story and ask the Danish astronaut questions.

SCAN TO READ FULL ARTICLES [dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)





## Kort nyt

Forskere og resultater

### Nyt grundforskningscenter

Onsdag 7. oktober åbnede DTU's nye Center for Hyperpolarization in Magnetic Resonance (HYPERMAG). Centerets mission er at gøre det muligt at detektere molekyler, kemiske reaktioner og metaboliske processer på celle-niveau, hvilket vil åbne for helt nye muligheder inden for f.eks. cancerforskning og diagnostik. Centeret er blevet til virkelighed gennem en bevilling på 55 mio. kr. over seks år fra Danmarks Grundforskningsfond og vil involvere forskningsgrupper på DTU Elektro og DTU Kemi.

### Millioner til lovende talenter

Det Frie Forskningsråd investerer 138 mio. kr. i ambitiøse postdoc-projekter for at bidrage til vækstlaget i dansk forskning. Blandt modtagerne er otte DTU-forskere, der tilsammen modtager ca. 21 mio. kr. inden for kategorien 'Teknik og Produktion'. Med bevillingerne får forskerne ca. to år til at finde svar på de videnskabelige spørgsmål, som de brænder for at udforske.

Læs mere på [l.dtu.dk/grbl](http://l.dtu.dk/grbl)

### Hurtig afsløring af blodforgiftning

Forskningsprojektet Smartdiagnosis på DTU Nanotech modtager en EU-bevilling på 30 mio. kr. til at udvikle et nyt teknologisk værktøj. Projektet skal forbedre diagnosticering af blodforgiftning ved at forenkle analysen af kliniske prøver og samle de mange nødvendige arbejdsgange i en enkelt anordning. Blodforgiftning er blandt de største helbredsproblemer i verden på grund af hyppighed, dødelighed samt menneskelige og økonomiske omkostninger.



### Ny leder af Maritime DTU

Hans Otto Kristensen vender tilbage til den institution, hvor han både har fået sin oprindelige uddannelse som skibsingeniør i 1979, og hvor han ad flere omgange har forsket og undervist. Den 1. oktober tiltrådte han nemlig stillingen som leder af DTU's maritime center, Maritime DTU. Hans Otto Kristensen kommer fra en stilling som konsulent med speciale i skibskonstruktion og har været ansat på DTU som seniorforsker fra 2007 til 2012, og fra 2000 til 2010 som adjungeret professor. Han er ansat som leder af Maritime DTU frem til 31. maj 2016.



I kraft af sin størrelse har denne kaskelothval bedre muligheder for at orientere sig end de mindre havdyr.

✚ Thanks to its size, this sperm whale is better equipped to establish its position itself than the smaller sea creatures.

# Havdyrs størrelse afgør deres sanser

**SANSER** Hvorfor har hvaler et indbygget ekkolod, og hvorfor har bakterier ikke øjne? Fordi kropsstørrelsen har betydning for, hvilke sanser organismerne har til rådighed, siger forskere fra DTU.

Af Line Reeh

Havdyrs størrelse er med til at bestemme mange biologiske processer i det marine miljø, herunder dyrenes stofskifte, fødeindtag og størrelsen af æg og afkom. En ny undersøgelse offentliggjort i Proceedings of the Royal Society of London viser, at også havdyrenes sanser afhænger af deres størrelse.

Overlevelse i det marine miljø afhænger af effektiv indsamling af information fra omgivelserne ved hjælp af forskellige sanser, f.eks. i forhold til at søge føde og finde en mage – eller undgå at blive spist. Disse informationer indsamles ved hjælp

### CENTRE FOR OCEAN LIFE

Centre for Ocean Life er et såkaldt Centre of Excellence, der er etableret gennem støtte fra Villum Kann Rasmussen Fonden. Centeret udforsker forandringer i livet i havet og er en del af DTU Aqua. Centeret samler biologer, fysikere, kemikere og matematikere fra en række universiteter, støtter ph.d.- og postdoc-studerende, arrangerer sommerskoler for ph.d.-studerende og internationale workshops og driver et forskerbesøgscenter. Læs mere på [www.oceanlifecentre.dk](http://www.oceanlifecentre.dk)

af f.eks. lugte-, føle- og synssansen samt ved hjælp af hørelsen og ekkolokalisering, hvor dyrene udsender lyde og orienterer sig ved at opfange det tilbagekastede ekko. Men hvorfor bruger de fleste organismer i overvejende grad kun et udpluk af sanserne?

De mindste organismer, som f.eks. bakterier, er således i høj grad afhængige af kemiske signaler til at sanse, hvad der sker i deres omgivelser. Og for de større dyr, som f.eks. vandlopper, gælder, at detektering af væskestrømninger (følesansen) også spiller en vigtig rolle. Hos endnu større organismer er synet (krebssyde og fisk), hørelsen (fisk) og ekkolokalisering (tandhvaler) endnu mere relevante.

„Når man ser på mangfoldigheden af livet i havet, forekommer det nærliggende at spørge, hvorfor bakterier ikke har øjne? Eller hvorfor fisk ikke bruger ekkolokalisering? Vi ønskede at finde ud af, om vi kunne se et mønster ud fra de fysiologiske og fysiske faktorer, som grundlæggende er styrende for den måde, organismerne fungerer på,“ siger en af forfatterne, forsker Erik A. Martens, tidligere postdoc ved Centre for Ocean Life ved DTU Aqua, nu adjunkt på Københavns Universitet.

Erik A. Martens, fysikeren Navish Wadhwa og en række kolleger fra Centre for Ocean Life ved DTU Aqua gennemførte derfor en analyse af de forskellige sansesystemer med henblik på at undersøge de størrelsesmæssige grænser for, hvornår disse sanser kan eller ikke kan fungere. Et eksempel er den fysiske størrelse af et øje, som grundlæggende begrænses af de lysfølsomme fotoreceptorer af opsinmolekyler. Og svaret var klart.

Analysen viste, at størrelsen er temmelig afgørende for, hvordan marine organismer registrerer deres miljø. Kropsstørrelsen afgør, hvilke sanser, der er til rådighed, og den bliver dermed en væsentlig faktor for de vandlevende organismer.

„Det handler om fysik og fysiologi. Selv om mange af vores teoretiske modeller kun er grove estimater, passer de meget godt med forholdene i virkelighedens verden. Denne viden kan bidrage til at udvikle bedre modeller for de marine økosystemer,“ forklarer medforfatter Navish Wadhwa, DTU Fysik og Centre for Ocean Life.

### Få mere at vide

Navish Wadhwa, ph.d.-studerende, DTU Fysik og Centre for Ocean Life, [nawa@fysik.dtu.dk](mailto:nawa@fysik.dtu.dk)



## News in brief

**New basic research centre • DTU building wins architectural award • Millions to promising talents • Rapid detection of blood poisoning • New head of DTU Maritime Center**

## Sea creatures' senses determined by their size

**SENSES** The size of sea creatures helps determine a variety of biological processes in the marine environment, including the creatures' metabolism and food intake, and the size of their eggs and offspring. A new study published in the Proceedings of the Royal Society of London demonstrates that the sharpness of marine animals' senses is also defined by their size.

Survival in the marine environment depends on the capacity to use various senses to collect information about the immediate surroundings—in relation to seeking out food and finding a mate, for example; and, of course, avoiding being eaten ... To collect this information, different creatures use their senses of smell, touch and sight, their hearing

and their sonar capabilities, whereby they emit sounds themselves and then use the returning echo to determine aspects such as their position and direction. But why do most organisms largely use only a selection of their senses? To find the answer researchers examined the size-related boundaries that dictate the function of different senses.

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
[dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)



# HAR DU EN GOD IDÉ

- til en ny lære- eller fagbog?

Måske har du et manuskript liggende klar til udgivelse?  
Eller undervisningsnoter med potentiale for et større publikum?

Så vil vi gerne tale med dig

Polyteknisk Forlag er et søsterselskab til Polyteknisk Boghandel. Vi er et professionelt forlag, som altid er på udkig efter interessante udgivelser.  
Vi udgiver bøger under 3 brands:



#### **Polyteknisk forlag**

- tekniske og naturvidenskabelige fag- og lærebøger til ingeniørfagene



#### **Varius Forlag**

#### **Varius forlag**

- fokus på business, management, projektledelse, kommunikation m.v.



#### **Nautilus**

#### **Nautilus forlag**

- specialforlag om søfartshistorie, skibe og maritime emner

#### **Vi tilbyder:**

- En personlig kontakt som følger dit projekt – fra manuskript til færdig udgivelse
- Redaktionel bearbejdelse af manuskript, korrekturlæsning, grafisk udformning og produktion
- Præsentation af og salgsarbejde for din bog til relevante uddannelsesinstitutioner.
- Fagfælle vurdering (peer-review) af dine akademiske udgivelser
- International markedsføring og salg af din bog

#### **Viden forpligter**

Har du viden, som andre ingeniører eller ingeniørstuderende kan anvende og drage fordel af – måske i form af en hånd- eller lærebog?

Så vil vi opfordre dig til at give din viden videre til gavn for dine kollegaer i faget, såvel som for de kommende generationer af ingeniører.

At skrive en bog kan virke som en voldsom opgave – men vi kan hjælpe og vejlede dig gennem processen – og bistå med både praktisk og redaktionel hjælp.



**Kontakt os:**



**Pia Barnholdt Kristoffersen**

pia@polyteknisk.dk  
Dir.: 77 42 43 28





Jens Nørkær Sørensen, Sigrún Huld Jónasdóttir og Irina Petrushina forsvarer deres doktoraftandlinger i november og december. Sigrún Huld Jónasdóttir and Irina Petrushina will defend their doctoral theses in November and December.

# Tre forskere på vej til at blive doktorer fra DTU

**DISPUTATS** Tre DTU-forskere forsvarer deres doktoraftandlinger i dette efterår. Dokortitlen er ikke som før i tiden et naturligt trin på vej mod professoratet. Så hvorfor gør de det?

Af Tore Vind Jensen

Da årsfesten 2015 løb af stablen i maj, manglede der et punkt i programmet: Ingen havde forsvaret doktoraftandlinger ved DTU i 2014. Men her mod slutningen af året står det klart, at når rektor Anders Bjarklev går på talerstolen til årsfesten i 2016, vil han kunne præsentere hele tre nye doktorer.

De tre aftandlinger omhandler så forskellige emner som beregninger af de kræfter, en vindmølle udsættes for, omega-3-fedtsyrers vej fra havoverfladen til det dybe ocean og en elektrokemisk tilgang til katalytiske reaktioner. Men de har én ting til fælles: De har givet forskerne bag en mulighed for at se tilbage på mange års arbejde og finde nye perspektiver.

„Jeg havde en række artikler, hvor der var en fin udvikling,“ forklarer Sigrún Jónasdóttir fra DTU Aqua om sin aftandling om omega-3-fedtsyrer i havmiljøet:

„De går helt tilbage fra min første artikel som ph.d.-studerende og frem til artikler, som blev publiceret i år. Fordi mine artikler strækker sig over meget lang tid, og fordi jeg også laver andre ting, bliver billedet af min forskning meget let fragmenteret. Og så er det meget tilfredsstillende at se det hele samlet under en ny vinkel, som udgør en samlet historie, og som jeg nemt kan videregive til mine studerende.“

Irina Petrushina fra DTU Energi har sammenlagt brugt omkring fem år på sin aftandling, der blandt andet handler om elektrokemi som redskab til at styre katalytiske reaktioner:

„Jeg besluttede for fem år siden, at jeg ville se tilbage på mine publikationer og komme med nye analyser, så jeg kunne beslutte mig for, hvordan min forskning skulle forme sig i fremtiden. Og det er rigtig godt, at det har taget så lang tid, for de nye analyser betød jo, at jeg fik nye idéer. Jeg endte med at lave en teori om elektrokemisk fremmelse af katalytiske processer, og det har ført til et gennembrud i vandeletrolyse. Så det at gå tilbage kan give en helt ny forståelse af ens egen forskning og være med til at udstikke din retning for fremtiden.“

Jens Nørkær Sørensen fra DTU Vindenergi, der i sin aftandling viser, hvordan man ved hjælp af nye beregningsværktøjer kan blive bedre til at vurdere belastninger og ydeevne for vindmøller, er helt enig:

„Det er en fantastisk proces. Mens du skriver, får du nye idéer, og du bliver nødt til at forfølge dem for at lave den komplette aftandling,“ siger han og tilføjer:

„Og så er det klart, at det er med til at åbne døre. Det øger din anseelse blandt kolleger og er godt at have på sit cv, når man skriver ansøgninger. Og selvom jeg blev professor, før jeg lavede min aftandling, så kan det altså stadig være den sidste trædesten inden et professorat.“

## Få mere at vide

**Sigrún Huld Jónasdóttir**, seniorforsker DTU Aqua, [sjo@aqu.dtu.dk](mailto:sjo@aqu.dtu.dk)

**Irina Petrushina**, lektor DTU Energi, [irpe@dtu.dk](mailto:irpe@dtu.dk)

**Jens Nørkær Sørensen**, professor DTU Vindenergi, [jnso@dtu.dk](mailto:jnso@dtu.dk)

Aftandlingerne kan rekvireres hos Anna-Maria Lund. Send mail til [anlun@adm.dtu.dk](mailto:anlun@adm.dtu.dk)

## Three researchers on the way to becoming doctors from DTU

**DOCTORAL THESIS** On Commemoration Day 2015, an item was missing from the programme: There were no doctoral thesis defences at DTU in 2014. But as 2015 draws to a close, there is no doubt that President Anders Bjarklev on Commemoration Day in 2016 will be able to present three new doctors.

The three theses deal with very different topics such as calculations of the forces to which a wind turbine is exposed and an electrochemical approach to catalytic reactions. However, they do have one thing in common: They have given the researchers an opportunity to find new perspectives.

## The three doctorates

**Irina Petrushina**

Title: Electrochemistry as a tool for Study, Development and Promotion of Catalytic Reactions.

Subject: The doctorate is divided into three sections: 1: Relations between properties in chemical and electrochemical reactions can be used to identify optimal parameters for cat-

alytic reactions more quickly than by applying chemical techniques. 2: Tiny electrochemical charges of a catalyst can help accelerate the catalytic process. 3: A breakthrough in water electrolysis for hydrogen fuel stations.

When: Doctoral defence at 2 p.m. on 2 November in Building 101, Meeting Room 1.





**VIND**  
et rejsegavekort.  
Værdi 5.000 kr.  
Deltag på  
**studie.lsb.dk**

Konkurrencen løber til og med 13.12.2015

## Værsgo': Danmarks bedste studiekonto

Når du er medlem af IDA, kan du få en studiekonto hos Lån & Spar med unikke renter og vilkår. Du får mere ud af at have penge i banken - og hvis du har brug for en kassekredit på op til 50.000 kr., er den billigere i drift end andre steder. Se alle dine fordele og søg online på [studiekonto.dk](http://studiekonto.dk)

Du kan også sende en mail til [ida@lsb.dk](mailto:ida@lsb.dk) eller ringe på **3378 1950** og booke et møde. Det er let at skifte bank, du skal bare tage dit NemID med.

### Få en bedre studiekonto!

Ring på 3378 1950 eller gå på [studiekonto.dk](http://studiekonto.dk)

Til din studiekonto kan du vælge en kassekredit på op til 50.000 kr. Debitorrenten er 5,09%, det svarer til ÅOP på 5,09 %. (ÅOP er beregnet på samlet kreditbeløb 50.000 kr., 100% udnyttelse og løbetid på 5 år). Du skal blot samle hele din privatøkonomi hos os og være medlem af IDA. Du får Studiekontoen på baggrund af en almindelig kreditvurdering. Alle rentesatser er variable og gældende pr. 4. marts 2015.

### Studiekonto - ganske kort

- 2,25% i rente på de første 50.000 kr. - derefter 0%
- Kassekredit på op til 50.000 kr. Kun 5% i rente
- Gratis Visa/Dankort og MasterCard - samme pinkode
- StudieOpsparing - 0,5% på HELE opsparingen
- Hæv med Visa/Dankort i alle automater i Danmark uden gebyr
- Valutaveksling helt gratis



**lån & spar**

din personlige bank

## DE TRE AFHANDLINGER

### Sigrún Huld Jónasdóttir



**Titel:** A journey from light into darkness - Fatty acids in the marine ecosystem: From photosynthesis to copepod lipids and sequestration.

**Emne:** Vandlopper er den vigtigste transportmekanisme af omega-3-fettsyrer igennem havets fødenet. Hvert efterår vandrer trillioner af vandlopper med store mængder voks-ester fra overfladen til store dybder, hvor de går i dvale. Voks-esterne nedbrydes under vandloppernes vinterdvale og danner CO<sub>2</sub>. Mængden af efterladt kulstof fra vandlopperne udgør et stort "CO<sub>2</sub>-fodaftryk," som har stor betydning for havets kredsløb.

**Hvornår:** Forsvarer den 13. november kl. 14 i bygning 101, mødelokale 1.

### Jens Nørkær Sørensen



**Titel:** General Momentum Theory for Horizontal Axis Wind Turbines (afhandlingen er udgivet som lærebog under samme titel af Springer).

**Emne:** For at optimere og bestemme en vindmøllens ydeevne og de belastninger, som den udsættes for, bruger man momentum-teori. Denne teori er baseret på en række antagelser, som man hidtil ikke har kunnet verificere. I afhandlingen revurderes teorien, bl.a. ved brug af numerisk fluidmekanik (CFD), og der foreslås nye idéer til at videreudvikle teorien og øge dens nøjagtighed.

**Hvornår:** Forsvarer den 11. december kl. 14 i bygning 101, mødelokale 1.

### Irina Petrushina



**Titel:** Electrochemistry as a tool for Study, Development and Promotion of Catalytic Reactions.

**Emne:** Afhandlingen falder i tre dele. 1: Relationer mellem egenskaber ved kemiske og elektrokemiske reaktioner kan anvendes til at finde optimale parametre for katalytiske reaktioner hurtigere end ved kemiske teknikker. 2: Meget små elektrokemiske ladninger af en katalysator kan accelerere den katalytiske proces. 3: Et gennembrud i vandeletrolyse til brint-tankstationer hvor katalysatorer af ædelmetal (f.eks. platin) erstattes af billigere katalysatorer.

**Hvornår:** Forsvarer den 2. november kl. 14 i bygning 101, mødelokale 1.

### DEN TEKNISKE DOKTORGRAD (DR. TECHN.)

Doktorgraden i teknisk videnskab, dr.techn., er den højeste danske akademiske udmærkelse inden for ingeniør- og teknisk-naturvidenskabelig forskning.

Tildelingen af doktorgraden sker på grundlag af en afhandling, der viser, at forfatteren har en 'betydelig videnskabelig indsigt og modenhed og med afhandlingen har bragt videnskaben et væsentligt skridt videre.' Det anbefales, at afhandlingens omfang ikke overstiger det nødvendige, og at kun de artikler inddrages, der fremragende og væsentligt bidrager til at påvise vigtige forskningsresultater.

DTU har tildelt dr.techn.-graden siden 1918, til og med 2014 til 213 personer, heraf 2 kvinder.

### Sigrún Huld Jónasdóttir

Title: A journey from light into darkness - Fatty acids in the marine ecosystem: From photosynthesis to copepod lipids and sequestration. Subject: Copepods constitute the most important mechanism for transporting omega-3 fatty acids through the marine food chain. Every autumn, trillions of copepods carrying large volumes of wax esters make their way from the

surface to great depths, where they hibernate. The wax esters are broken down during the copepods' hibernation and generate CO<sub>2</sub>. The amount of carbon left behind by the copepods constitutes a large carbon footprint, which has a major impact on the marine ecosystem. When: Doctoral defence at 2 p.m. on 13 November in Building 101, Meeting Room 1.

### Jens Nørkær Sørensen

Title: General Momentum Theory for Horizontal Axis Wind Turbines (the doctorate has been published by Springer as a textbook under the same title). Subject: Momentum theory is used order to optimize and determine a wind turbine's performance and the loads to which it is subjected. This theory is based on a range of assump-

tions which it has not yet proved possible to verify. This doctorate reassesses the theory, using methods such as numerical fluid mechanics (CFD), for example, and suggests new ideas for developing the theory and improving its accuracy.

When: Doctoral defence at 2 p.m. on 11 December in Building 101, Meeting Room 1.

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
[dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)





# Når NASA sover tager

**SOLUDBRUD** DTU Space hjælper NASA med at overvåge soludbrud og forudsige rumvejret. I foråret hædrede NASA de danske forskere for deres indsats.

Af Lotte Krull

I USA holder NASA øje med solen året rundt. Det sker på rumagenturets Goddard Space Weather Research Center, som udsender advarsler, når særlig kraftige udbrud af røntgenstråling, gasser eller ladede partikler er på vej mod Jorden. Men når sidste mand på vagten har fri kl. 24 lokal tid, så er der ingen til at

holde øje med solen. Undtagen om torsdagen. Her overtager to forskere fra DTU Space i Lyngby på skift opgaven.

„Vi starter kl. seks om morgenen dansk tid – om vinteren er det kl. fem – med et ’handshake’ fra NASA, som er en briefing på mail om de seneste solaktiviteter,” fortæller postdoc Kristoffer Leer, der sammen med seniorforsker Susanne Vennerstrøm hjælper NASA.

I de følgende otte timer overvåger forskerne de data, de modtager fra NASA's satellitter, skriver dem ind i NASA's web-baserede logbog og bruger efterfølgende oplysningerne til at forudsige rumvejret.

Solens udbrud skaber det, man kalder rumvejret. Udbruddene kan potentielt gøre skade på satellitter og medvirke til forstyrrelser i vores kommunikation og GPS-signaler. I særlige tilfælde kan solens udbrud endda forårsage nedbrud af strømforsyningen på Jorden. En mere fredelig og ganske smuk bivirkning af soludbrud er nordlys, der ved særlig kraftige udbrud også kan ses på danske breddegrader.

„Hvis vi opdager, at et soludbrud er på vej, så bruger vi fysiske modeller til at beregne dets omfang, retning, hastighed og den potentielle påvirkning af rumvejret,” forklarer Kristoffer Leer.



Kristoffer Leer

Når vagten slutter for DTU Space-forskerne, kontakter de NASA's morgenvagt på Goddard Space Weather Research Center, og sammen gennemgår de solens seneste aktiviteter og diskuterer, om der er grund til at udsende en notifikation, som advarer om et forestående soludbrud.

„Notifikationerne bliver primært brugt af NASA selv, der har mange satellitter og missioner, hvor de skal tage højde for soludbrud og sørge for at beskytte deres udstyr,” siger Kristoffer Leer.

## Adgang til NASA's data

Samarbejdet med NASA giver de to forskere fra DTU Space adgang til data om soludbrud – ikke kun om torsdagen, men alle ugens syv dage. Informationerne bruger de til at forudsige rumvejret, og de lægger forudsigelser, nyheder og øvrige data ud på websitet rumvejr.dk til glæde for den danske offentlighed:

„Den er tilegnet alle, der har en interesse i soludbrud og rumvejr. Det kan både være højpræcisions-GPS-virksomheder, som er afhængige af eksakte målinger, eller den helt almindelige borger, som er interesseret i chancen for at se nordlys i Danmark,” siger Kristoffer Leer og udbyder, at man på websitet også kan følge

soludbruddenes indvirkning gennem data fra DTU Spaces 15 geomagnetiske målestationer på Grønland.

Ligesom vejrmeteoroologer kan tage fejl i forudsigelserne af sol, vind og regnmængder, så kan rummeteoroologer også kæmpe med at få omsat data til præcise forudsigelser af rumvejret, fortæller Kristoffer Leer.

„Når der er flere soludbrud i gang, kan det være svært at adskille dem og forudsige deres påvirkning af vores rumvejr.”

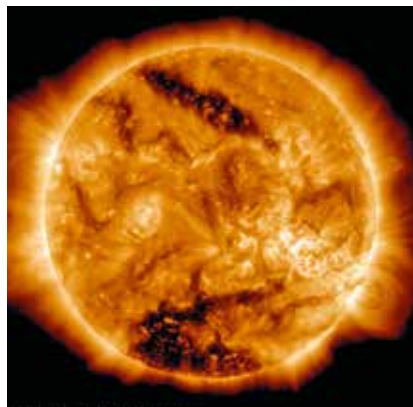
Rummeteoroologer kan også blive fuldstændig overrumplede som i januar i år, da et udbrud uden varsel ramte Jorden.

„Pludselig havde vi en solstorm, ingen havde set komme. Det hænder en gang imellem, og de bliver kaldt for ’snigere’. Selv da vi sammen med NASA gik alle data igennem forud hændelsen, var der intet, der afslørede, at udbruddet var på vej.”

I foråret 2015 blev Susanne Vennerstrøm og Kristoffer Leer hædret af NASA for deres indsats og samarbejde med de amerikanske kolleger på Goddard Space Weather Research Center.

## Få mere at vide

**Kristoffer Leer**, postdoc, DTU Space, klee@space.dtu.dk



Data om NASA's og DTU's observationer af rumvejret kan hentes på rumvejr.dk.

🌐 Data on NASA's and DTU's space weather observations can be downloaded from [www.rumvejr.dk](http://www.rumvejr.dk).



FOTO EMIL BOJLE LIND PEDERSEN

**Dimittenderne fra DTU's ph.d.-uddannelse kommer hurtigt i job. Og fire ud af fem arbejder med forskning.**

🌐 Graduates of DTU's PhD study programmes find work quickly. And four out of five of them work with research.

## Forskere med en ph.d. fra DTU kommer hurtigt i job

**ANALYSE** Ph.d'er fra DTU søger mod store private virksomheder i København og har let ved at få forskerjobs. Det viser en ny analyse af dimittendernes overgang til jobmarkedet.

Af Henrik Larsen

Det har de seneste år været flittigt debatteret, om universiteterne uddanner for mange ph.d'er, og om der er reelle forskerjobs til dimittenderne. For DTU's vedkommende viser en ny undersøgelse, som analysevirksomheden Epinion har gennemført for DTU, at en ingeniør-ph.d. giver hurtig adgang til et fagligt relevant job, og at arbejdsopgaven typisk er forskning. Faktisk er beskæftigelsen bedre end på arbejdsmarkedet generelt og på niveau med f.eks. civilingeniører.

„Vi syntes, der var behov for, at diskussionen om ph.d.ernes erhvervsmuligheder fik lidt mere fast grund under fødderne. Og vi er selvfølgelig svært tilfredse med, at vi nu kan dokumentere sort på hvidt, at DTU's forskeruddannelse dels giver di-

mittenderne rigtig gode jobmuligheder, dels sikrer medarbejdere med kompetencer, som der er brug for både på det private og det offentlige arbejdsmarked,” siger dekan for kandidat- og ph.d.-uddannelser samt internationalisering Martin P. Bendsøe.

Ifølge Epinions undersøgelse havde langt størstedelen af de adspurgte forskere med en ph.d.-grad fra DTU let ved at komme ind på arbejdsmarkedet. Da undersøgelsen blev gennemført, var 96 procent i arbejde, heraf næsten halvdelen (47 procent) i den private sektor. 11 procent var ansat i den offentlige sektor uden for universitetsverdenen, og 39 procent var ansat på DTU eller et andet universitet. De resterende faldt uden for kategori.

Mens en stor del af de ph.d'er, der fik deres første job i universitetssektoren, senere søgte mod det

## When NASA sleeps, DTU takes over

**SOLAR ERUPTION** In the United States, NASA maintains a constant watch on the sun. The monitoring work is performed at the space agency's Goddard Space Weather Research Center, which issues warnings when especially powerful eruptions of X-ray radiation, gases, or charged particles are heading towards Earth. But when the last man on shift clocks

off at midnight local time, there is no-one left to watch the sun. Except on Thursdays. This is when two researchers from DTU Space take turns in handling the assignment.

“We start at 6 a.m. Danish time—which means 5 a.m. in the winter—with what is known as a ‘handshake’ from NASA. This is a short email briefing about the most recent

solar activity,” relates Kristoffer Leer, postdoc, who works with his colleague, Senior Scientist Susanne Vennerstrøm, in assisting NASA.

Over the following eight hours, the researchers monitor the data they receive from NASA's satellites, enter them in NASA's Web-based log, and then use the information to forecast the ‘space weather’, which is the

name for the phenomenon created by solar eruptions. The eruptions may cause damage to satellites and generate disruptions in our communication and GPS signals. On rare occasions, solar eruptions can even lead to power outages on Earth. A more peaceful and utterly captivating side effect of the solar eruptions is the Northern Lights.





# DTU over

Dette store soludbrud blev fanget af NASA's Solar Dynamics Observatory 2. marts 2015.  
 🌞 This giant solar eruption was captured by NASA's Solar Dynamics Observatory on 2 March 2015.

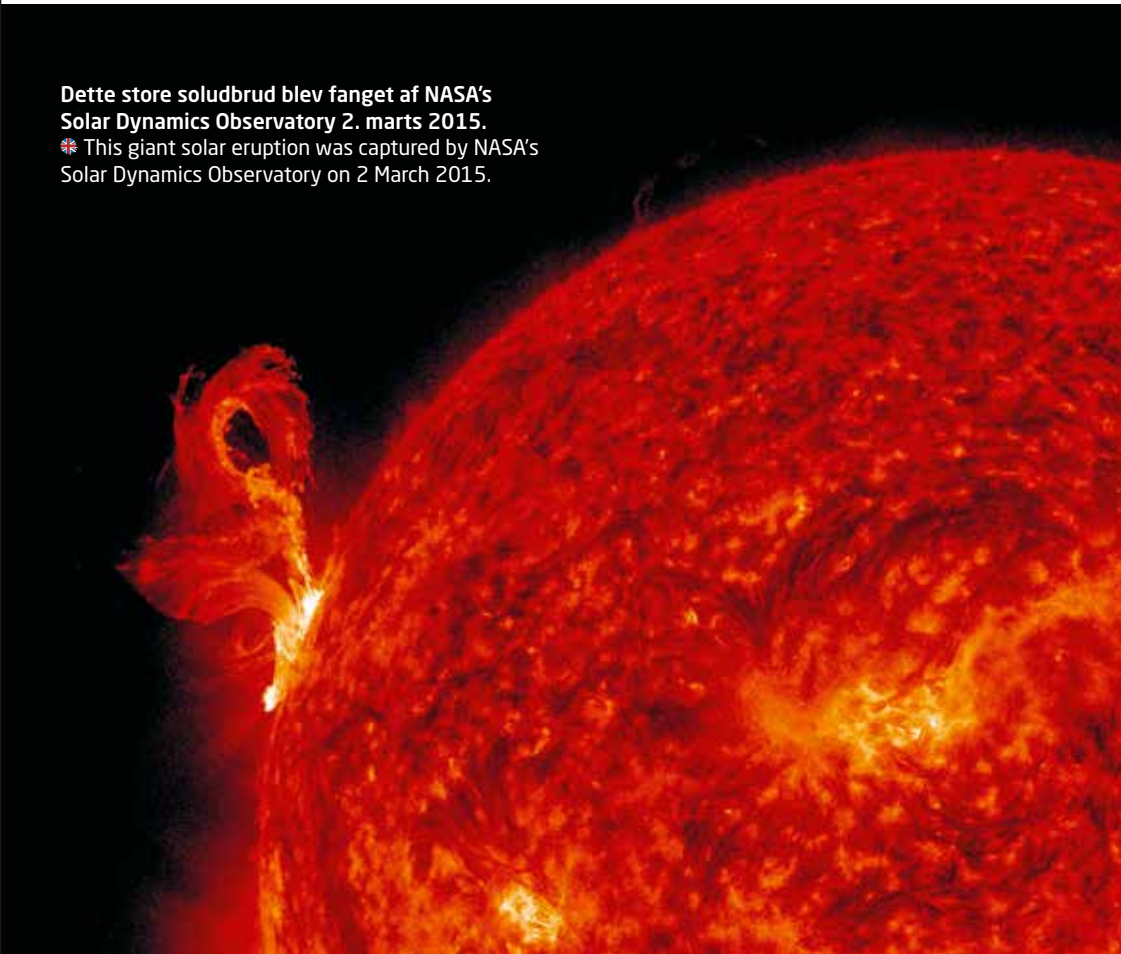


FOTO NASA

## SÅDAN BLEV DER SPURGT

Epinion gennemførte spørgeundersøgelsen i perioden 7. maj-5. juni 2015, hvor 1456 ph.d.-dimitterende fra årene 2010-2014 blev bedt om at deltage. 644 deltog, hvilket gav en svarprocent på 44.

private arbejdsliv, var 97 procent af dem, der fik deres første job i det private erhvervsliv, stadig ansat i denne sektor, da undersøgelsen blev gennemført.

Ifølge undersøgelsen er 78 procent ansat til at udføre forskning.

„Det er især vigtigt, at så mange af dimitterende har fundet job i det private erhvervsliv, for det har vi fokus på i tilrettelæggelsen af vore ph.d.-projekter. At erhvervslivet kan bruge DTU's ph.d'er, understreges af, at dimitterende oplever en meget stor sammenhæng mellem deres kvalifikationer og de behov, virksomhederne har,“ siger Martin P. Bendsøe.

## Brug for forskere

Ifølge undersøgelsen mente 90 procent, at de gennem deres ph.d. havde erhvervet kompetencer, som i høj eller nogen grad forberedte dem til at udføre deres nuværende arbejde.

På det private arbejdsmarked er det først og fremmest de store koncerner, der aftager DTU's ph.d'er.

Over halvdelen (52 procent) var således ansat i store virksomheder eller institutioner med over 5000 medarbejdere. Men også små virksomheder med op til 50 medarbejdere kan bruge forskeruddannet personale. Således havde 9 procent af dimitterende under 49 kolleger.



Martin P. Bendsøe

## Bliver helst i København

Epinion har også spurgt de tidligere ph.d.-studerende, hvordan de fik deres første job. 37 procent fik jobbet gennem professionelle netværk, 6 procent gennem private netværk, 29 procent blev headhuntet, og lige så mange søgte en opslået stilling. Hele 74 procent havde fundet et job inden afslutningen af ph.d.-forløbet.

Lidt over hver femte (22 procent) har fundet sig et job i udlandet, mens de resterende synes at være meget glade for hovedstadsregionen. Hele 88 procent af dem, der har fået job i Danmark, er ansat i Region Hovedstaden.

## Få mere at vide

Martin P. Bendsøe, dekan, gdekan@adm.dtu.dk

## Aktuel ph.d.

Et udpluk af de nyeste ph.d.-afhandlinger på DTU

Redigeret af Tore Vind Jensen

### Nye teleskoper skal finde mørkt stof

Vi kender kun til fire procent af den masse og energi, som driver universet. Resten kalder vi mørkt stof og mørk energi; mørkt, fordi ingen ved, hvad det er. Den gåde skal tre røntgenteleskoper være med til at løse. Det ene, ATHENA, skal sendes ud i rummet i 2028 og bl.a. undersøge sorte huller. De to andre bliver på jorden og skal påvise eksistensen af den hypotetiske elementarpartikel axionen, som er en af kandidaterne til mørkt stof. Det andet teleskop, CAST, står på CERN mens det tredje, IAXO, er på tegnebrættet. Anders Clemen Jakobsen fra DTU Space har optimeret materialer til ATHENA og designet et forbedret røntgenteleskop til CAST, som er installeret i september 2015. Efterfølgeren IAXO vil ved hjælp af otte store røntgenteleskoper, også udviklet af Jakobsen, opnå en meget højere følsomhed til at detektere axionen.

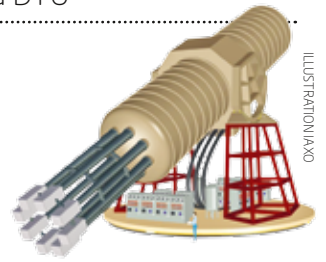


ILLUSTRATION: IAXO

### Enzymer gør grise til fiberfabrikker

I Danmark bliver der hvert år født næsten 30 millioner grise. Når de fravænnenes i fire-ugers alderen, bliver de ofte syge med såkaldt fravænningsdiarré. Det skyldes en E. coli-infektion i tarmen, som håndteres med antibiotika – samlet omkring 38 tons om året – og zink. Det høje forbrug af antibiotika medfører imidlertid resistente bakterier i dyr og mennesker. Mikael Lenz Strube fra DTU Veterinærinstituttet og DTU Kemiteknik har undersøgt brugen af præbiotika (naturlige kostfibre der øger mængden af gode bakterier i tarmene). Gode bakterier, som f.eks. mælkesyrebakterier, kan nemlig bekæmpe de skadelige. Særligt har han fokuseret på at producere disse fibre inde i grisen fra kartoffelrester ved at give den de rigtige enzymer i foderet. Det lykkedes, og fibrene øger mængden af mælkesyrebakterier. Videre undersøgelser skal vise, om de også kan beskytte mod fravænningsdiarré.

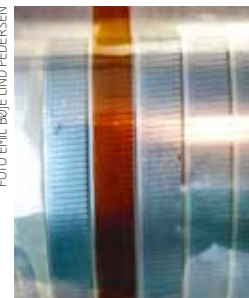
### Bedre forståelse af det indre øre

Cochlear-implantater kan give døve hørelsen tilbage, men manglende forståelse af det indre øres anatomi giver alligevel teknologien en række udfordringer. Hans Martin Kjer fra DTU Compute har studeret anatomi med røntgen-mikrotomografiske billeder for at se finere detaljer. Den øgede kompleksitet stiller imidlertid store krav til processing af data og analyse, hvorfor han har udviklet statistiske modeller, der gør det muligt at lave mere præcise beskrivelser. Modellerne kan benyttes af producenter af cochleare implantater i produktudvikling og øge detaljerigdommen ved undersøgelse af patienterne, og dermed medvirke til en bedre genskabelse af hørelsen.

### Vandbaseret blæk til organiske solceller

Solenergi er en af de energikilder, der har potentiale til at levere energi i en fremtid uden fossile brændstoffer. Organiske solceller, der kan produceres på ruller og har lave omkostninger i forhold til traditionelle solceller, er en lovende teknologi, som imidlertid står over for udfordringer i forhold til effektivitet og stabilitet. Samtidig bruger man i dag organiske opløsningsmidler til at påføre de fotoaktive lag i solcellerne. Emil Bøje Lind Pedersen fra DTU Energi har undersøgt såkaldte Landfester-partikler, der kan påføres i en vandbaseret opløsning. Påføringsmetoderne gør dog partiklerne ustabile, hvorfor der er brug for yderligere undersøgelser, inden de organiske opløsningsmidler kan erstattes.

FOTO: EMIL BØJE LIND PEDERSEN



## Researchers with a PhD from DTU find work faster

**ANALYSIS** There has been much talk in recent years about whether the universities award too many PhDs. As regards DTU, a new survey conducted by the analysis company Epinion on behalf of the University reveals that a PhD in the field of engineering quickly opens the door to a professionally relevant job, and that the assignments in question typically focus on research.

In fact, employment rates among PhDs from DTU are

higher than for the labour market in general.

“We thought it would be relevant to provide a more solid basis for discussions about the commercial opportunities open to PhDs. And we are delighted that we can now prove that DTU's researcher study programmes provide graduates with excellent job opportunities,” relates Martin P. Bendsøe, Dean of Graduate Studies and International Affairs.

## Current PhD

A selection of the most recent PhD theses at DTU

**New telescopes to find dark matter • Enzymes convert pigs into fibre factories • Improved understanding of the inner ear • Water-based ink for organic solar cells**

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
dtu.dk/1509





## Kort nyt

Idéer og forretning

### Skylab fejrer et-års fødselsdag

DTU's smeltedigel for studenterinnovation og entreprenørskab, Skylab, fejrede i begyndelsen af oktober et-års-fødselsdag med pitchbar, keynotes og barbecue. Over 40.000 studerende, investorer og virksomheder har været forbi Skylab, siden det åbnede dørene første gang i 2014.

### Workshop giver inspiration

Det Grønne Iværksætterhus tilbyder en fire-timers workshop til nyetablerede virksomheder, der har lyst til at blive klogere på, hvordan man bl.a. samarbejder med frivillige eller virksomheder omkring udviklingsprojekter. Underviser er Flemming Wittrup, som rådgiver om innovation med fokus på de menneskelige relationer. Workshoppen finder sted 25. november i Det Grønne Iværksætterhus i Roskilde. Hold øje med kalenderen på dgih.dk.

### Nyt center på Scion DTU

FMC Corporation etablerer europæisk hovedkontor og forskningscenter i Scion DTU i Hørsholm. FMC Corporation er en specialvirksomhed, der servicerer landbrugs-, industri- og forbrugermarkeder globalt med innovative løsninger, fremgangsmåder og kvalitetsprodukter. Det nye center samler ansatte, som på nuværende tidspunkt arbejder forskellige steder i Europa og i USA.

### Dansk thoriumenergi anbefalet i britisk energirapport

I en rapport udarbejdet af Energy Process Development Ltd. og finansieret af den britiske stat fremgår det, at det danske Seaborg Technologies kan blive en del af Storbritanniens næste energientyr. Rapporten omhandler en ny teknologi, kaldet flydende salt-reaktorer, der kan producere store mængder energi på en sikker, økonomisk og bæredygtig måde. Rapporten anbefaler, at Seaborg Technologies design er en god kandidat til at videreudvikle teknologien til Storbritannien. Bag Seaborg Technologies står bl.a. Troels Schönfeldt og Esben B. Klinkby fra DTU Nutech.

# 101

patentidéer er indberettet på DTU fra årsskiftet og frem til 20. oktober 2015. I samme periode sidste år blev der indberettet 103 patentidéer.

# Big data kan give sundere fødevarer

**PRODUKTION** Hvis fødevarerektoren kobler data fra hele sin produktionskæde kan det give mere effektiv produktion og bedre fødevarer. Det viser en ny rapport, som bl.a. DTU står bag.

Af Christina Tækker

Fødevarerektoren kan forbedre sin produktivitet med op til fem procent ved at udnytte big data til at optimere produktionen, forbedre fødevarerekvalitet og -sikkerhed og øge sundheden hos både dyr og mennesker. Det viser rapporten 'Big Data fra jord til bord', som netop er blevet offentliggjort af DTU, SEGES/Landbrug & Fødevarer og DI ITEK.

Formålet med rapporten er at kortlægge potentialet for innovation og vækst i fødevarerektoren ved at udnytte big data inden for forskellige områder, herunder produktionen af svin, kvæg og fjerkræ.

Rapporten beskriver blandt andet en idé om at udvikle værktøjer til at indsamle og anvende realtids-data, som landmænd kan bruge til at forbedre sundhed og produktivitet i svinebesætninger. En anden idé går ud på at bruge sensorer til at optimere fodringsstrategier og øge sundheden og dyrevelfærd i kvægbesætninger.

Rapporten lancerer desuden en idé om at kombinere oplysninger om kost hos mennesker med sundhed via forskellige teknologiske platforme som apps.

„Forbrugersundhed er et af de områder, som kan få gavn af en radikalt nyskabende brug af big data,“ siger professor Jørn Smedsgaard fra DTU Fødevarerinstitutionen.

„Et stigende antal danskere får konstateret kost- og livsstilsrelaterede sygdomme som diabetes og hjertekarsygdomme. De må i dag nøjes med en vejledning baseret på brede gennemsnitsbetragtninger, men ved at kombinere f.eks. sundhedsdata med faktiske kost- og motionsvaner (måske fra personlige sensorer) kan der gives meget mere personlige anbefalinger



Big data fra landbruget kan bruges til at forbedre dyresundhed og fødevarerekvalitet.

Big data from the agricultural sector can be used to improve animal health and food quality.

og dermed en værdiskabende forbedring af livskvaliteten,“ siger han.

### Øger konkurrenceevnen

Med fødevarerektorens betydning for Danmarks nationaløkonomi, valutabalance og ikke mindst beskæftigelse er det vigtigt, at den styrker sin internationale position. Big data kan løfte sektoren fra effektivisering til innovation og derved blive en driver for konkurrenceevnen. Koncerndirektør på DTU Niels Axel Nielsen uddyber:

„Ved at bruge big data har vi mulighed for at give et væsentligt bidrag til at øge konkurrenceevnen og indtjeningsevnen i fødevarerektoren. Gennem dette sektor-

udviklingsprojekt har vi derfor identificeret ti forsknings- og udviklingsprojekter med konkrete forretningsmæssige anvendelser af big data, og DTU ser frem til at bidrage med den overordnede tekniske forskning i den forbindelse.“

### Få mere at vide

**Bjarne Kjær Ersbøll**, professor, DTU Compute, bker@dtu.dk

**Mads H. Odgaard**, projektleder, Afdeling for Innovation og Sektorudvikling, maod@dtu.dk

Download rapporten „Big Data fra jord til bord“ på l.dtu.dk/jj83.

SEGES er det tidligere Videncenter for Landbrug, der er fusioneret med Videncenter for Svineproduktion under Landbrug & Fødevarer. 'Seges' betyder 'korn' på latin.

## Nyt DTU-center for big data

**FORANKRING** Et center med fokus på Big data skal klæde de studerende på til at løse store problemer.

Af Christina Tækker

Big data går ud på at organisere og analysere meget store datamængder fra mange forskelligartede kilder ved at udvikle og bruge avancerede algoritmer og mate-

matiske modeller. Dermed kan man løse store komplekse problemer og finde nye forretningsmæssige potentialer inden for f.eks. fødevarer-, transport- og energisektoren. „Med et nyt center ønsker vi at forankre forskningen i big data på

DTU og udvikle og vedligeholde et stærkt kursusudbud på området. Dermed bliver vores studerende klædt på til at anvende og udvikle nye værktøjer til at løse store komplekse problemer,“ siger professor og viceinstitutedirektør Jan Madsen.

### Få mere at vide

**Jan Madsen**, professor, DTU Compute, jama@imm.dtu.dk

## News in brief

**Skylab celebrates one-year anniversary • Workshop provides inspiration • New centre at Scion DTU • Danish thorium energy recommended**

## Big data may lead to healthier foods

**PRODUCTION** The food industry has the potential to improve productivity by up to five per cent by using big data to optimize production, boost food quality and safety, and improve the health of both people and animals. This is one of the findings of the report Big Data from farm to table (Big data from farm to table) recently published by DTU, backed

by SEGES/the Danish Agriculture & Food Council and the Danish ICT and Electronics Federation.

The purpose of the report is to chart the potential for innovation and growth in the food industry, by utilizing big data in a variety of areas, such as the production of pigs, cattle, and poultry.

“Consumer health is one of the areas that stands to benefit from radically innovative use of big data,” says Professor Jørn Smedsgaard from DTU Food. “An increasing number of Danes are being diagnosed with diet- and lifestyle-related illnesses. They currently have to make do with guidelines based on broad, general observations.”

## ■ Over grænsen

Nyt fra DTU's partnere

Redigeret af Henrik Larsen

### Elektronik til Venus-temperaturer

Som led i forskningsprojektet Working on Venus har forskere ved svenske KTH udviklet elektronik, der kan klare at opsamle data på Venus, som er den planet, der ligger næsttættest på solen. Elektronikken er baseret på siliciumkarbid, der er et halvledende materiale, som kan modstå det ekstreme klima på Venus, hvor overfladetemperaturerne ligger omkring 460 grader. Sovjetunionen forsøgte i 1970'erne at opsamle data fra Venus, men udstyret brød sammen efter få timer på grund af varmen.

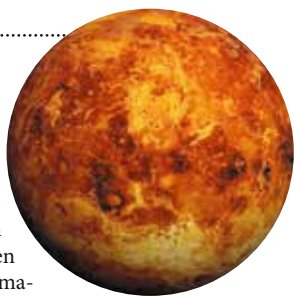


ILLUSTRATION: ALLOVER PRESS

### Smarte løsninger til sikre biler

Det tekniske universitet TUM i München havde flere nye trafikksikre løsninger med til forskningsprojektet UR:BAN, der er sat i søen af Tysklands økonomi- og energiministerium: Head-up-displays til bilens forrude, der kan sortere i mængden af oplysninger til føreren, forskning i cyklisteres ofte uberegnelige opførsel i trafikken og grønne bølger til lastbiler, der vel at mærke ikke forstyrrer den øvrige trafik. Førerstøtte-systemer har en tendens til at forstyrre, mere end de gavner, på grund af den voksende mængde information. „En af de største udfordringer i UR:BAN er at time meddelelserne til føreren korrekt,“ siger professor Klaus Bengler fra TUM. Læs mere på [kortlink.dk/hgqs](http://kortlink.dk/hgqs).

### Lækker vandtæt jakke der kan spises

De færreste opfatter mad og mode som to sider af samme sag, men det gør Nancy Diniz, der underviser i arkitektur på amerikanske Rensselaer. Hun og et hold studerende har udviklet en vandtæt jakke, man kan have på, sove i og spise. Materialet til jakken er baseret på væv fra svampes ernæringsråde, og jakken indbragte Diniz og hendes studerende en udmærkelse ved Milano Expo 2015.



ILLUSTRATION: NANCY DINIZ

### Ny it-plattform til transportbranchen

Et europæisk forskningsprojekt, som er ledet af det tekniske universitet i Eindhoven, TUE, har udviklet det første realtids-informationssystem til transportbranchen, der omfatter hele transportkæden fra afsender til modtager. Softwareplatformen giver fleksible muligheder for at håndtere uforudsete begivenheder og kan dermed gøre transporten af varer hurtigere, mere miljøvenlig og meget billigere. Forskerne bag projektet mener, at brændstofforbruget i EU kan reduceres med to mia. liter om året og CO<sub>2</sub>-emissionerne med 6,5 mio. tons. Læs mere på [kortlink.dk/hgr5](http://kortlink.dk/hgr5).

### Studenterprojekter virkeliggjort i Kina

15 studerende fra tre schweiziske universiteter, herunder EPFL, fik i sommer mulighed for at følge deres projekter helt til dørs, lige fra udviklingen af idéen til produktionen af prototyper i Kina. I løbet af et semester skulle de udvikle deres idéer hjemme i Schweiz og til slut tilbringe 12 dage i Shenzhen på China Hardware Innovation Camp (CHIC), hvor idéerne blev til prototyper. En af studentergrupperne, der har udviklet en sutteflaske med sensorer, som kan måle mælkens temperatur og levere statistik om forbruget, er allerede i kontakt med mulige investorer. Læs mere på [www.chi.camp](http://www.chi.camp).

FOTO: EPFL/ALAIN HERZOG



## ■ Cross borders

News from DTU partners

**Electronics to measure temperatures on Venus • Smart solutions for secure vehicles • Cool waterproof and eatable jacket • New IT platform for the transport industry • Student projects put into practice in China**

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
[dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)



## Vi digitaliserer Danmark

Visma Consulting i Lyngby beskæftiger sig med it-udvikling og rådgivning.

Vi hjælper både offentlige og private virksomheder med at udvikle, modernisere og vedligeholde deres it-løsninger.

Sammen med vores kunder skaber vi øget produktivitet og vækst i Danmark.

## Bliv graduate i Visma

Hvert år ansætter vi et hold graduates, der følges ad gennem de første måneder i Visma.

Graduate-programmet har en varighed på et år, og du bliver tilknyttet et projekt fra dag et. Programmet veksler mellem kurser, oplæring og projektarbejde.

Du får rygsækken fyldt helt op med alle de redskaber, du har brug for i din første tid som konsulent.

Vil du være med  
til at digitalisere  
Danmark?

Start her  
[visma.dk/it-udvikling/graduate-program](http://visma.dk/it-udvikling/graduate-program)



## Kort nyt

Studier og navne

### Valg til udvalg og bestyrelser

Der skal vælges studerende til DTU's bestyrelse, Akademisk Råd, institutstudienævn og tværgående uddannelsesudvalg - og ph.d.-studerende til DTU's ph.d.-udvalg. Funktionsstarten for de valgte vil være 1. januar 2016. Kandidater skal tilmeldes senest 11. november. Valget vil foregå elektronisk i perioden 24.-26. november. Al information om valget kan ses på Portalen.

### Ny iskold nordisk master

Cold Climate Engineering er en ny Nordic Master udviklet i et samarbejde mellem Aalto University, NTNU og DTU. Uddannelsen er den første af sin slags i Europa og giver mulighed for at lave feltarbejde og projekter i Grønland og på Svalbard. Den begynder i september 2016, og som studerende læser man på to universiteter og modtager afgangsbevis fra dem begge. Ansøgningsfrist er 15. januar 2016.

Læs mere på [www.coldclimate-master.org](http://www.coldclimate-master.org)

### Pilot-certifikat for innovatører

På det nye kursus Innovationspilot arbejder man sammen med studerende fra andre retninger for at løse en ingeniørudfordring i en virksomhed. DTU giver support, og deltagerne mødes med virksomheden. På kurset undervises der i innovation, forretning og interdisciplinært samarbejde. '62999 Innovationspilot' afholdes første gang i 13-ugers-perioden i foråret 2016 og giver 10 ECTS-point. Kurset er for diplomingeniørstuderende på 5. eller 6. semester, der har bestået ingeniørpraktikken.

Læs mere på [kurser.dtu.dk](http://kurser.dtu.dk) eller kontakt Nynne Budtz Christiansen på [nmch@dtu.dk](mailto:nmch@dtu.dk).

### Eurotech-studerende på træningslejr

20 studerende fra DTU's internationale Eurotech-samarbejde har deltaget i et nyt program for at lære mere om entreprenørskab. De studerende deltog i et 12 dages-forløb med tre dage på hvert af Eurotech-universiteterne. På DTU Skylab øvede deltagerne video-pitching og arbejdede med deres egne startups. Projektet gentages næste år, og er man kandidat- eller ph.d.-studerende og har en god idé til en startup, er det muligt at søge om plads.

### Nu går den vilde olieagt

Oliejagten er en landsdækkende online-turnering for landets gymnasieelever på stx og htx. De tre bedste hold får overrakt præmier på olie- og uddannelsesdagen på DTU fredag 20. november.

# AaB-trøjen bidrager til den gode stemning

**ØJENHØJDE** Jakob Munkholt Christensen fik prisen som Årets Underviser 2015. Hans råd er at skabe en tryk atmosfære, hvor studerende ikke er bange for at spørge.

Af Christina Tækker

Når Jakob Munkholt Christensen mandag morgen drager afsted for at passe sit job som lektor på DTU Kemiteknik, tager han ofte sin AaB-spilletrøje på. Ikke fordi han skal ud at spille bold, men fordi han hver mandag formiddag underviser ca. 80 studerende på diplomingeniøruddannelsen på tredje semester i et kursus om, hvordan man udfører en industriel kemisk proces. Og på den tid af dagen kræver det ofte lidt ekstra at fange opmærksomheden hos de morgensøvnige studerende.

„Jeg er nok den eneste, der forelæser iført en spilletrøje fra AaB, superligaholdet fra Aalborg, hvor jeg kommer fra,“ siger den 31-årige Jakob Munkholt Christensen.

„Fodboldtrøjen skaber en fri stemning med tilråb efter weekendens superligaspillerrunde. Især fordi mange af de studerende kommer fra København og holder med konkurrenterne hold. Det handler om at finde en personlig stil. Hvis jeg er i øjenhøjde med de studerende, håber jeg, at de måske relaterer sig lidt bedre til det stof, jeg præsenterer.“

### Ekstremt pædagogisk

Og noget tyder på, at Jakob Munkholt Christensen har fat i den lange ende. Til års-

festen tidligere på året fik Jakob Munkholt Christensen prisen som Årets Underviser 2015 på diplomingeniøruddannelsen, fordi han har en fantastisk evne til at formidle stoffet, er ekstremt pædagogisk og går op i, at de studerende kan følge med. Men det var ikke nogen let start, da han begyndte som underviser for halvandet år siden:

„Jeg er selv introvert af natur og har en fobi for at tale i store forsamlinger. De første gange var jeg ved at kaste op om morgenen, inden jeg skulle undervise. Men det er blevet bedre, jo mere erfaring jeg har fået,“ fortæller Jakob Munkholt Christensen.

Hans opskrift på god undervisning tager udgangspunkt i hans egne oplevelser på DTU, hvor han var en af de stille studerende, der sad på bagerste række og lyttede til forelæsninger og bagefter gik hjem og overvejede det lidt. Hans råd er derfor: Gå langsomt og systematisk frem og skab en tryk atmosfære.

### Koldsved ned ad ryggen

„Jeg husker næsten den kolde sved ned ad ryggen, når nogle af underviserne stillede et spørgsmål til en tilfældig studerende efter en lang forelæsning: 'Hvad mener du?' Som introvert kan man i den situation dårligt huske sit eget navn. Så selv om det er et værktøj, der aktiverer de unge, holder jeg mig

### TRE GODE RÅD FRA ÅRETS UNDERVISER

1. Mød de studerende i øjenhøjde, f.eks. i en fodboldtrøje.
2. Skab en tryk atmosfære, hvor de studerende ikke er bange for at spørge.
3. Vær pædagogisk. Tag små skridt og gå langsomt gennem pensum.

langt væk fra at sætte spotlys på de studerende,“ siger Jakob Munkholt Christensen.

For at motivere de studerende i fremtiden mener han, at det handler om at involvere og aktivere dem. I dag bruger Jakob Munkholt Christensen et e-læringsværktøj i undervisningen til at evaluere semesteret. Det er en slags 'Hvem vil være millionær', der relaterer til stoffet. Mens han selv stiller spørgsmålene på slides, svarer de studerende på deres tablet.

„Spillet giver et konkurrenceaspekt, som aktiverer de unge. Samtidig bliver jeg klogere på, om jeg skal samle op på noget til næste semester. Men jeg tror aldrig, at det kommer så langt, at vi skal fjernundervise de studerende. Vi mister det sociale sammenhold. For ikke at tale om det personlige touch.“

### Få mere at vide

**Jakob Munkholt Christensen**, lektor, DTU Kemiteknik, [jamu@kt.dtu.dk](mailto:jamu@kt.dtu.dk)



En snak om, hvem der vandt i weekenden, giver en god start på ugen, siger Årets Underviser i den rødstrøbede trøje.

✚ A chat about who won over the weekend is a good way to start the week, explains the Lecturer of the Year in the red and white striped jersey.

„Jeg er selv introvert af natur og har en fobi for at tale i store forsamlinger

Jakob Munkholt Christensen

FOTO: MIKAEL SCHLOSSER



## News in brief

**Elections for committees and governing bodies • New ice-cold Nordic Master's • Pilot certificate for innovators • Boot camp for Eurotech students • Time to hunt for oil once more**

## AaB football jersey contributes to a good atmosphere

**ON EQUAL TERMS** When Jakob Munkholt Christensen leaves home on a Monday morning to travel to DTU Chemical Engineering, where he holds the position of associate professor, he is often wearing his AaB football jersey. Not because he is looking forward to kicking a ball around, but because every Monday morning he teaches a course in how to carry

out an industrial chemical process to a class comprising around 80 third-semester BEng students. And at that time of the day, it often takes something special to attract the attention of the students, still sleepy after the weekend.

“I’m probably the only lecturer who teaches classes in an AaB football jersey—the Danish premier league team from Aalborg, my home

town,” relates the 31-year-old Jakob Munkholt Christensen.

“The jersey lightens the mood and often attracts catcalls, depending on the result from the previous weekend’s matches. Especially because many of the students are from Copenhagen, which is home to a number of competing clubs. It’s all about finding a personal

# GRIB MULIGHEDEN!

## Tag din kandidatuddannelse i KINA

**ANSØGNINGSFRIST**  
1. april 2016

**SDC** 中国 丹麦  
 科研教育中心  
Sino-Danish Center  
[www.sinodanishcenter.com](http://www.sinodanishcenter.com)

Vælg blandt syv spændende kandidatuddannelser ved det dansk-kinesiske universitetscenter Sino-Danish Center i Beijing:

- Water and Environment
- Neuroscience and Neuroimaging
- Innovation Management
- Public Management and Social Development
- Omics
- Nanoscience and Technology
- Chemical and Biochemical Engineering

**KONTAKT OS FOR NÆRMERE INFORMATION:**  
[contact@sinodanishcenter.dk](mailto:contact@sinodanishcenter.dk)

**Hjemmeside:**  
[www.sinodanishcenter.com](http://www.sinodanishcenter.com)



**FØLG OS PÅ:**



[www.facebook.com/sinodanishcenter](https://www.facebook.com/sinodanishcenter)

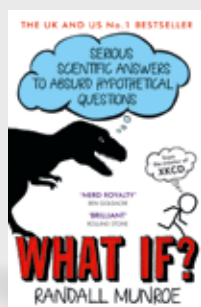


[www.instagram.com/sinodanishcenter](https://www.instagram.com/sinodanishcenter)

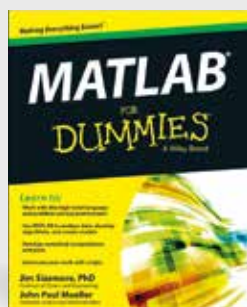
Alle uddannelserne er udarbejdet af et af de danske universiteter og University of Chinese Academy of Sciences i Beijing.



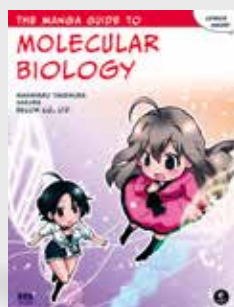
## Bestsellerlisten De mest solgte fagbøger hos Polyteknisk Boghandel



**1 What If?** Af Randall Munroe på Hodder & Stoughton, 2015.



**2 Matlab for Dummies** Af Jim Sizemore, John Paul Mueller på John Wiley & Sons, Limited, 2014.



**3 Manga Guide to Molecular Biology** Af Masaharu Takemura, Sakura Sogo Jimusho Staff, Becom Co. Ltd Staff på No Starch Press, Incorporated, 2009.

Listen indeholder primært bøger inden for de emner, som studerende og medarbejdere på DTU beskæftiger sig med. Lærebøger er ikke med, da salget af disse er ret konstant og blot afspejler kursernes størrelse. Listen omfatter perioden 7. september til 7. oktober 2015.

- 4 God undervisning på de videregående uddannelser** Af Lars Ulriksen på Frydenlund, 2014.
- 5 Har du styr på din fysik?** Af Niels Elbrønd Hansen, Henry Nørgaard på Gyldendal, 2010.
- 6 Ledelsesteamet gentænkt** Af Anders Ramian Trillingsgaard på Dansk Psykologisk Forlag, 2015.
- 7 Mastering the Business Case** Af Klaus Nielsen, Martin J. Ernst på Varius Business, 2015.
- 8 Value Proposition Design** Af Gregory Bernarda, Alan Smith, Alexander Osterwalder, Yves Pigneur på 4mativ, 2015.
- 9 50 Maths Ideas You Really Need to Know** Af Tony Crilly på Quercus, 2014.
- 10 Acceleration** Af John P. Kotter på Gyldendal, 2015.

style. If I can communicate with the students on equal terms, I hope they will find it easier to relate to the material I'm teaching."

And there is evidence to suggest that Jakob Munkholt Christensen may be onto something. At the Commemoration Day party earlier this year, he was awarded the title of 2015 Lecturer of the Year for the BEng study programme, because he has a remarkable ability to communicate the subject matter, he is extremely pedagogical, and he is committed to making sure the students

can keep up. That said, his career as a lecturer got off to a rocky start when he took up his new position 18 months ago:

"I'm a bit of an introvert, and I have something of a phobia about addressing a large audience. The first few times I had to teach, I was almost sick before the start of the class. However, I must say that things have improved as I've become more experienced," adds Jakob Munkholt Christensen.

## Bestseller list

The list primarily features books on topics with which staff and students at DTU are currently working.

The list refers to the period  
**7 September-7 October 2015.**

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
[dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)





## KORT OM CATME

CATME er udviklet på North Carolina University. Det er webbaserede værktøjer, som faciliterer gruppedannelse og understøtter samarbejde i grupper af studerende på videregående uddannelser.

Værktøjerne er baseret på psykometri, som er en måde at blande psykologi og statistik. Metoden gør det muligt at forudsige, hvordan enkeltindivider vil agere ud fra en række generelle spørgsmål.

På Knowledge Based Entrepreneurship bruges værktøjet CATME SMARTER Teamwork, som giver undervisere mulighed for at indlægge parametre i systemet, som er vigtige for gruppearbejdet i lige netop deres kurser.



FOTOMIKAL SCHLOSSER

# Computerstyret match-making en revolution i undervisningen

**GRUPPEDANNELSE** Der blæste nye vinde, da et hold kandidatstuderende i september dannede grupper styret af computerprogrammet CATME.

Af Jesper Spangsmark Nielsen

På kandidatkurset Knowledge Based Entrepreneurship er det slut med den nervøse følen-hinanden-på-tænderne-proces, der normalt kendetegner gruppedannelser på DTU og alle andre danske universiteter. Væk er også forhåndsaftaler, grupper af kollegienaboer og gengangergrupper, der mest af alt bliver sammen for hyggens skyld.

De dating-agtige tilstande er i stedet erstattet af formler, algoritmer og software. Gruppedannelsen varetages nu af computerprogrammet CATME, som matcher de studerende ud fra deres faglighed og ønsker til samarbejdet.

Idéen om, at gruppedannelsesprocessen kunne gøres på en helt anden måde, stammer fra centerleder John Heebøll. Hans mål med projektet er at øge læringen og forbedre resultaterne ved at bruge nogle af de samme værktøjer, som man

ser inden for rekruttering af nøglemedarbejdere til high performing teams og ledergrupper i erhvervslivet.

John Heebøll var i sin tid med til at introducere entreprenørtankegangen som en del af pensum på DTU, og nu vil han altså radikalt ændre på en bærende del af undervisningen, gruppearbejdet. Det er nemlig ikke bare selve gruppedannelsen, som han vil have styret mere effektivt ved hjælp af computere:

„Samarbejdet i grupperne skal også evalueres, støttes og udvikles ved hjælp af feedback fra studerende til systemet. Det kommer til at ændre den måde, vi vejleder på, og jeg har store forventninger til, hvad det kommer til at betyde for de studerendes udbytte af kurset.“

## Manglede bare software

Indtil for et par år siden manglede der dog stadig software til at løfte opgaven. Svaret kom i form af computerprogram-

met CATME, der er blevet implementeret med stor succes på top-universiteter særlig i USA.

Dermed var vejen banet for en ny og anderledes måde at danne grupper på også på DTU, og John Heebøll er ikke i tvivl om, at det både kommer til at hjælpe og udfordre de studerende:

„Med støtte fra CATME kommer vi ikke til at danne de grupper, der får den nemmeste start, det mest gnidningsfri samarbejde, eller som har mest tilfælles. Vi vil i stedet danne grupper, der udfordrer hinanden, som kan lære noget af hinanden – hen over nationale, kulturelle og personlige forskelligheder – og som performer bedst, når det kommer til afleveringen af det endelige resultat.“

## Positive studerende

Flere hundrede studerende var igennem gruppedannelsesprocessen med CATME, og som altid når noget skal prøves første

gang, så gik begejstring hånd i hånd med et vist niveau af forvirring. Overordnet var indtrykket dog, at de studerende på Knowledge Based Entrepreneurship tog godt imod systemet, og at de ser potentiale i den nye gruppedannelsesproces.

„Idéen er god. Det giver mulighed for at sætte folk sammen, som egner sig bedre til at samarbejde, end man lige umiddelbart kunne forestille sig,“ forklarer studerende Søren Dyrby. Og han supplerer af Lærke Kjeldsen:

„Min umiddelbare oplevelse af systemet har været god, og jeg går ud fra, at grupperne bliver bedre på denne måde.“

## Få mere at vide

**John Heebøll**, centerleder, DTU Management Engineering, johe@man.dtu.dk



## Computer-controlled matchmaking a revolution in teaching

**GROUP FORMATION** The MSc course 'Knowledge-based Entrepreneurship' has eliminated the sweaty-palms-awkward-introduction process that normally distinguishes the formation of groups at DTU and all other Danish universities. It has also done away with advance agreements, groups made up of neighbours from student halls and 'repeater

groups' whose members mainly stay together for the fun of it.

The dating-like conditions have instead been replaced by formulae, algorithms, and software. Group formation is now carried out by the computer program CATME, which matches students on the basis of their academic competency and wishes.

The idea of taking an entirely new approach to the group formation process stems from John Heebøll, Head of Centre. His goal with the project is to boost learning and improve results by applying some of the same tools as are used in the recruitment of key personnel for high performing teams and executive groups in the business community.

Once upon a time, John Heebøll helped introduce the entrepreneurial mindset as a part of the syllabus at DTU, and he is now keen to implement a radical change in one of the main pillars of teaching at the University: group work. It is actually not only the formation of groups he wants to manage more efficiently by using computers.

# VIS VERDEN HVAD DU KAN!

WONDERFUL  
COPENHAGEN  
KONGRES



Ønsker du at eksponere din forskning og resultater internationalt?  
Så bør du overveje at stå i spidsen for en international kongres.

Som kongresvært får du mulighed for at tage dit faglige netværk  
til nye højder og sætte en international dagsorden inden for dit felt.  
I Wonderful Copenhagen Kongres hjælper vi dig med at byde på  
en international kongres, og vi bringer vores erfaringer og kræfter  
i spil for at vinde den til København.

Vi stiller gratis vores viden og ekspertise til rådighed for dig.

**LÆS MERE OM VORES MANGE GRATIS  
SERVICES OG KOM I KONTAKT MED OS PÅ:**

**[WWW.ALTOMKONGRES.DK](http://WWW.ALTOMKONGRES.DK)**

Tilmeld dig  
vores gratis konference om  
værtsskab for internationale kongresser  
Alt om Kongres 2015 d. 25. nov.  
– og bliv klogere på hvordan du griber  
opgaven an, og hvad du kan få hjælp til.  
Tilmeld dig på  
[www.altomkongres2015.dk](http://www.altomkongres2015.dk)





## ■ Kort nyt

Rådgivning og projekter

### Helhedsvurdering af fødevarer

Det er ikke altid lige let at finde vej i mængden af informationer om sunde og usunde fødevarer. Nødder er sunde, men kan også indeholde giftstoffer, grøntsager kan indeholde pesticidrester, og fisk kan være fyldt af tungmetaller. En ny forskningsgruppe på DTU Fødevareinstituttet skal udvikle modeller til at lave helhedsvurderinger af fødevarer ved at indsamle al tilgængelig viden og vurdere gode og uønskede egenskaber overordnet. Denne viden formidles til Fødevarestyrelsen, der tager stilling til, hvordan de vil rådgive danskerne. Chef for den 20 mand store gruppe er Morten Poulsen.

### Ren luft og vækst på Sjælland

DTU og innovationsmiljøet Capnova har stiftet en klynge, som skal arbejde for at styrke viden og kompetencer inden for feltet ren luft i sjællandske virksomheder. Klyngen faciliterer videndeling og nye projekter inden for f.eks. ventilation, luftrensning, luftmåling og styringsinstrumenter. Foreløbig deltager 27 sjællandske virksomheder i Clean Air Cluster, som fra DTU's side administreres af Bente Rugaard Thorssen, AIS.

Læs mere på [kortlink.dk/viirs/hh38](http://kortlink.dk/viirs/hh38).

### Livscyklusvurdering af Det Andbare Hus

Firmaet Egen Vinding og Datter vil vise, at man med alternative byggematerialer kan gøre den mekaniske ventilation i moderne huse overflødig. Derfor har de bygget Det Andbare Hus med materialer som elefantgræs, gips, ler, træ, papir og hør, der menes at kunne sørge for, at fugten bevæger sig gennem huset uden at ophobes. Målinger udført af Teknologisk Institut skal i løbet af det næste år vise, om de har ret, mens studerende fra DTU Byg og forskere fra DTU Management Engineering skal forestå en livscyklusanalyse af materialerne under ledelse af lektor Morten Birkved.

Læs mere på [detaandbarehus.dk](http://detaandbarehus.dk).

### Fremtidens transport

Arriva har for nylig sendt 400 eldrevne bybiler på gaden i hovedstadsområdet. De kan lånes med Rejsekortet og køres helt ud til DTU. Og iværksættervirksomheden Donkey Republic, som vandt 1.-præmie i Grøn Dyst 2015, har lanceret et smart koncept for delecykler i byen. Disse og andre nye koncepter er stærkt på vej til at ændre transportbilledet betragteligt, og DTU Transport følger udviklingen. De har blandt andet udgivet notatet Deleøkonomi i Transport: Udvikling, trends og potentiale.

# Matematisk gennembrud øger togsikkerheden

**PÅ SKINNER** Når Banedanmark næste år starter udskiftningen af de gamle signalsystemer, er sikkerheden beregnet på DTU med en helt ny metode.

Af Iben Julie Schmidt

„Toget er forsinket på grund af en signalfejl“.

Det er en rigtig ærgerlig besked at få fra højtaleren, når man står frysende på en station og gerne vil hurtigt hjem fra arbejde. Desværre sker det temmelig ofte for de danske togpassagerer, for signalsystemerne er nedslidte og baseret på gammel teknologi. Derfor går Banedanmark nu i gang med en komplet udskiftning af samtlige signaler i hele landet.

Det sker med hjælp fra et hold forskere fra DTU, som har udviklet en metode, der som noget helt nyt matematisk kan bevise sikkerheden for selv meget lange banestrækninger med adskillige stationer. Det har ellers været umuligt med de metoder, man indtil nu har haft til rådighed, fordi computerne løb tør for hukommelse selv ved kortere togstrækninger.

Banedanmark påbegynder udrulningen af de nye signalsystemer i 2016 på strækningen fra Roskilde over Køge til

Næstved. Derfor var det netop sikringsanlægget for denne rute, som DTU-forskerne byggede en matematisk model af. Udover at DTU-forskernes model viste, at systemet faktisk virker, og at sikkerheden er i top, så er den nye metode også noget af et matematisk gennembrud.

„Problemet med matematisk at undersøge hver eneste tilstand, som et system kan befinde sig i, er, at det hurtigt bliver utrolig komplekst. Men ved at bruge induktionsbeviser og noget, man kalder SMT-baseret modeltjek, er det faktisk lykkedes os at verificere en model af en 55 km lang linje med hele otte stationer,“ fortæller lektor ved DTU Compute Anne Haxthausen.

### Trin for trin

„Kernen i vores metoder er, at vi bruger et værktøj kaldet RT tester til automatisk at udføre induktionsbeviser. Det smarte ved induktionsbeviset er, at man matematisk kan bevise, at systemet er sikkert uden at skulle gennemgå alle systemets mulige tilstande,“ forklarer Anne Haxthausen.

Idéen i induktionsbeviset er, at man først beviser, at start-tilstanden er sikker. Derefter ser man kun på overgangen fra en sikker tilstand til den næste, og hvis dette trin også er sikkert, så kan man slutte, at alle tilstande, der kan nås fra starttilstanden og hertil, er sikre. Værktøjet RT tester er udviklet ved Bremens Universitet, men har ikke tidligere været anvendt til induktionsbeviser. Og det er netop denne kombination, som har gjort det muligt at skabe en ny form for veri-

### ROBUSTRAILS

Robustness in Railway OperationS er tværfagligt projekt finansieret af Det Strategiske Forskningsråd. Siden 2012 har forskere fra DTU Management, DTU Transport, DTU Fotonik og DTU Compute arbejdet på at sikre punktlig, pålidelig og sikker togdrift i Danmark i samarbejde med Banedanmark, DSB, DSB S-tog, Trafikstyrelsen, og Bremens Universitet.

fikationsproces, der har vist sig utrolig effektiv.

„Siden vi for nylig publicerede disse resultater, har vi oplevet en meget stor interesse, fordi resultaterne åbner nye muligheder, ikke blot for tjekke sikkerhedskritiske systemer, men også for design og udvikling af nye systemer,“ siger Anne Haxthausen.

### Matematik er fremtiden

Matematiske metoder er ifølge Anne Haxthausen fremtiden inden for trafiksystemer og anbefales stærkt af den europæiske standard for udvikling af software til jernbaneapplikationer.

„At formulere systemegenskaberne i en matematisk model forudsætter, at man er 100 procent præcis, og her er matematikken velegnet, da den i modsætning til det almindelige sprog har en fuldstændig utvetydig mening,“ siger Anne Haxthausen.

### ■ Få mere at vide

Anne Elisabeth Haxthausen, lektor, DTU Compute, [aeha@dtu.dk](mailto:aeha@dtu.dk)



Med en ny matematisk metode er det lykkedes at bekræfte sikkerheden på en 55 km lang toglinje med otte stationer.

✚ A new mathematical model made it possible to confirm the safety status of a 55-km-long stretch of railway featuring eight stations.

FOTO: ALL OVER PRESS



## ■ News in brief

**Research to promote dialogue about wind power • Holistic assessment of foods • Clean air and growth on Zealand • Life cycle analysis of 'The Breathable House' • Transport of the future**

## Mathematical breakthrough boosts rail safety

**ON TRACK** “The train is delayed due to a problem with the signals.” This is not exactly what you want to hear on your way home from work, as you stand waiting for the train on a cold, wet platform. Unfortunately, it is a problem Danish passengers encounter quite frequently because the Danish railway’s signalling systems are old, run down and based

on obsolete technology. Rail Net Denmark (Banedanmark) is therefore now starting work on replacing all signals throughout Denmark.

To assist with the work, the organization has called in a team of researchers from DTU, who have developed a completely new method that can mathematically prove the safety of even long stretches of tracks featuring multiple sta-

tions. This was otherwise impossible using the methods available to date, because the calculations involved for even short stretches of tracks quickly exhausted the computers’ memories. Rail Network Denmark will commence rolling out its new signalling systems in 2016, starting with the line running from Roskilde to Næstved via Køge.

## Min mening / My opinion

# Sociale robotter skal kunne handle etisk

**ETIK** Sociale, lærende og abstrakt tænkende robotter giver nye muligheder, men også nye risici.

Af Martin Mose Bentzen, adjunkt, DTU Management Engineering

Fra at have været en vigtig del af den industrielle produktion i årtier vil robotter i den kommende tid i stigende grad interagere med mennesker direkte. Et kendetegn ved den nye type robotter er, at de er sociale. Og de vil også i stigende grad skulle tage højde for sociale og kulturelle værdier i deres planlægning og handlinger. Droner og selvkørende biler, der følger trafikens regler, er kun begyndelsen. Der findes for eksempel allerede robotbartendere og robotreceptionister på hoteller.

Et andet kendetegn ved de nye robotter er læring. Den kunstige intelligens i robotterne vil i stigende grad selv kunne tilegne sig viden om omgivelserne og omsætte denne viden til handling. Og et sidste kendetegn er en øget abstraktion i robotternes tænkning. Det betyder, at brugere i højere og højere grad vil kunne give mere overordnede instrukser til robotter.

I stedet for at brugeren skal programmere hver enkelt af robotternes handlinger, vil robotten selv kunne finde midler til at nå brugerens mål. Den vil selv kunne fortolke flertydigheder ved instrukser ud fra konteksten. Og hvis den ikke kan regne det ud, vil den stille opklarende spørgsmål.

Når robotter er sociale, lærende og abstrakt tænkende vil det give en mængde muligheder for nyttige anvendelser, men vil det også give nye risici? Hvis jeg f.eks. beder min robot om at gøre mig rig, berømt eller magtfuld, vil den så begynde at planlægge og udføre kriminelle handlinger for at optimere sandsynligheden for, at jeg kan nå mine mål?

at jeg kan nå mine mål?

Det er faktisk ikke utænkeligt, at noget sådant kan udgøre en reel fare. Derfor er det vigtigt at konstruere robotter med etiske begrænsninger, robotter, der f.eks. respekterer menneskerettigheder og ikke bruger mennesker som midler.

Som Danmarks førende tekniske universitet har DTU enestående muligheder for at stå centralt i denne udvikling. Men det vil kræve en åbenhed og et engagement i transdisciplinær forskning, hvor de tekniske discipliner henter indsigter fra eksempelvis etikken og psykologien.



PRIVATFOTO

☞ Hvis jeg f.eks. beder min robot om at gøre mig rig, berømt eller magtfuld, vil den så begynde at planlægge og udføre kriminelle handlinger for at optimere sandsynligheden for, at jeg kan nå mine mål?

## Social robots to act ethically

**ETHICS** Having played a key role in industrial production for decades, robots will, in future, interact directly with humans to an increasing degree. One of the distinguishing features of the new generation of robots is that they are social. And they will increasingly take social and cultural values into account in their planning and actions. Drones and self-driving cars that abide by all the rules of the highway code are just the beginning. For example, robot bartenders and robot receptionists are already on duty in a number of hotels around the world. Another feature of the new robots is their capacity to learn through artificial intelligence.

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
dtu.dk/1509



DTU

# Oops!

En lille uopmærksomhed  
kan have store konsekvenser  
- hold øje med trafikken

A lack of attention  
can have big consequences  
— watch the traffic

## Vi bygger nyt på DTU Pas på øget trafik!

We are building at DTU  
Watch out for heavy traffic!

Det medfører tung trafik til og fra  
byggepladserne. Pas på dig selv og  
vær opmærksom når du færdes på  
DTU Lyngby Campus.





## Kort nyt

Navne og karriere



FOTO THORKILD CHRISTENSEN

### Nye centerledere

**Jan Henrik Ardenkjær-Larsen**, professor, DTU Elektro, er leder af Center for Magnetic Resonance, der åbnede officielt 7/10.

**Hans Otto Kristensen**, seniorforsker, DTU Mekanik, er ny leder af Maritime DTU fra 1/10.

### Prismodtager

**Helge B. D. Sørensen**, lektor, DTU Elektro, har modtaget årets AEG Elektronprisen.

### Goddag

I august blev **Jens Toke** færdig med kandidatuddannelsen i Miljøteknologi, men han var ikke rigtig klar til at slippe DTU, og DTU havde også brug for ham. Så nu er han ansat som forskningsassistent på DTU Miljø, foreløbig for et år. Jens skrev speciale om modellering af oversvømmelser i byer sammen med en kammerat, der nu er ph.d.-studerende, og i løbet af det næste år skal de omarbejde specialet til en artikel. „Vi har udviklet en simpel model, som er meget mere stabil og hurtigere end det software, som findes i dag, og den vil vi gerne arbejde videre med,“ siger Jens.

### Farvel

1. oktober blev **Kirsten Jørgensen** lektor emeritus ved DTU Management Engineering, og dermed sluttede et langt arbejdsliv med forebyggelse af ulykker, først i Arbejdstilsynet og siden 2006 på DTU. Kirsten Jørgensen mener, at sikkerhed handler om at gå bag om den enkelte ulykke og se på de omstændigheder, der førte til, at den opstod. Hun har udviklet en måde at registrere ulykker på, som har dannet skole i EU og store dele af verden og gjort meget ud af at formidle sin viden direkte til arbejdspladserne. På DTU har hun blandt andet arbejdet med forebyggelse af ulykker og fejl i byggerier. Og nu har hun lovet sig selv at skrive en bog, som hun håber, vil blive brugt i undervisningen. „Alle ingeniører bliver på en eller anden måde ansvarlige for andre menneskers liv og helbred, og det skal de forstå,“ siger hun.

## Tre spørgsmål til dekan Martin Vigild

# Godt studiemiljø kan altid blive bedre

**CAMPUSLIV** De studerende på Ballerup Campus efterlyser forbedringer, når det gælder informationsniveau og fysisk studiemiljø.

Af Henrik Larsen

De studerende på DTU er yderst tilfredse med studiemiljøet, viste den studiemiljøundersøgelse, der blev offentliggjort kort efter sommerferien. 96 procent synes, der er en god atmosfære, og 90 procent føler sig godt tilpas og trives. Men træer vokser som bekendt ikke ind i himlen, og når det gælder informationsniveauet og det fysiske studiemiljø, er tilfredsheden, især blandt de studerende med primær tilknytning til Ballerup Campus, knap så udpræget.

DTUavisen har spurgt den øverste ansvarlige for studiemiljøet, dekan Martin Vigild, hvilke initiativer, der vil blive ta-

get som følge af studiemiljøundersøgelsen.

**?** *Hvordan vurderer du undersøgelsens resultat?*  
„Det er en kanon studiemiljøvurdering, vi har fået, men når vi er færdige med at glæde os over det, så dykker vi naturligvis ned i tallene, for der er altid ting, der kan gøres bedre.

Man skal huske på, at vi startede med de fælles diplomuddannelser så sent som i sommeren 2014 efter fusionen mellem DTU og IHK i 2013. Med den korte tid, der er gået, er det naturligt nok, at der er forbedringspunkter.



Dekan Martin Vigild

Så tallene er faktisk, som jeg havde ventet. Hvis de studerende havde været 100 procent positive, så havde man nok tænkt: 'Kan det virkelig passe?' Derfor er jeg faktisk glad for, at der er et udslag, for det viser, at undersøgelsen afspejler de reelle forhold.“

**?** *Hvad kan der gøres rent praktisk?*  
„Vi har gennem flere år arbejdet med at få lagt et ensartet niveau for rusturene sammen med PF, introforløbene og vektorgrupperne. Alt skal køre på samme måde og med samme kvalitet, og vi skal fortsat igennem en hel del indstillinger og justeringer.

Vi har væltet mange mure ned i Ballerup, men sammenlignet med Lyngby, hvor vi har bygget nyt studiemiljø i mange år, er vi i Ballerup først lige begyndt. Ballerup Campus er opført som en skolebygning med meget få store auditorier. Lokalerne er typisk til 30 studerende, så hold på 50 eller 60 kan ikke rigtig være samlet nogen steder.

Vi kører efter princippet 'udnytte, udvikle og udbygge'. Vi har udnyttet de muligheder, der er at udnytte, og er nu i gang med at udvikle. På sigt skal vi måske også bygge, afhængigt af behovet.

Og så skal vanen med at bruge Campusnet indarbejdes blandt de studerende i Ballerup. Holdene er blevet større, så flere skal have den samme information. Derfor kan informationsniveauet godt have fået et hak i undersøgelsen.“

**?** *Kan du love nogle større forbedringer i Ballerup?*

„Jeg kan ikke love noget konkret, men der er et stort potentiale for at udvikle Ballerup Campus. F.eks. har de studerende i Ballerup ikke de samme muligheder for at dyrke sports- og fritidsaktiviteter som dem i Lyngby. Der er også et klart behov for flere fordybelsesarbejdspladser, og det arbejder vi på at skabe i studiemiljøudvalget sammen med de studerende.

Ambitionen er, at når vi laver denne undersøgelse igen om tre år, så kan man ikke se forskel på Ballerup og Lyngby Campus på punkterne fysiske rammer og informationsniveau; så er de på plads.“



FOTO MIKAL SCHLOSSER



PRIVATFOTO



PRIVATFOTO

## News in brief

New heads of centre • Award winner • Hello • Goodbye

## A good study environment can always improve

**CAMPUS LIFE** The results of the latest study environment survey, which were published shortly after the summer holidays, indicate that DTU students are highly satisfied with the study environment. Fully 96 per cent think the University has a good atmosphere, and 90 per cent feel happy and comfortable here. However, the picture is not quite as rosy across the

board; when it comes to the level of information and the physical study environment, satisfaction—particularly among students who are primarily linked to Ballerup Campus—is not quite as pronounced.

DTUavisen asked Martin Vigild, Senior Vice President and Dean of Undergraduate Studies and Student Affairs, which initiatives

are to be launched on account of the survey findings.

“The study environment assessment we received is magnificent, but once we have finished patting ourselves on the back, it will be time to take a good, hard look at the figures, because there are always areas for improvement,” says the Dean.



# CAREER DEVELOPMENT WORKSHOP

— for spouses & accompanying partners —

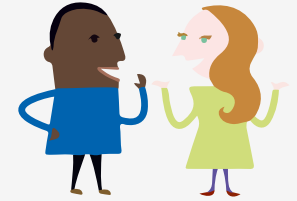
27-28 AUG  
22-23 OCT  
10-11 DEC

**FREE!**  
sign-up required

Technical University of Denmark **DTU**

## Are you – or do you know – an international job seeker?

Join DTU's career workshop for international spouses and partners.



- Identify your career goals
- Uncover or rediscover your passion
- Learn tips and tricks for navigating the Danish job market
- Gain structure and momentum for your career development plan
- Share your experiences with fellow expats
- Become part of a network to support your job search
- Walk away with an action plan
- Sign up for individual or group career coaching

Each workshop lasts 2 days and is facilitated by an experienced career coach and a professional recruitment specialist.



Space is limited, so sign up today!  
[www.dtu.dk/introsignup](http://www.dtu.dk/introsignup)

Questions? Send an e-mail to  
[careercoach@adm.dtu.dk](mailto:careercoach@adm.dtu.dk)

## Arkitekturpris til bygning 324

**BELØNNING** Lyngby-Taarbæk Kommune har tildelt bygning 324 på Lyngby Campus kommunens arkitekturpris.

Af Line Juul Greisen og Lotte Krull

Ikke kun studerende og ansatte på DTU Compute er begejstrede for den nye bygning 324, det er Lyngby-Taarbæk Kommune også, og i anledning af Arkitekturprisens Dag den 1. oktober blev bygningen præmieret.

„DTU har med denne bygning udvist et meget stort engagement i at opnå arkitektonisk vellykkede nybyggerier i forbindelse med fortætning af området og i respekt for DTU's eksisterende bygninger og helhedsplan,“ udtaler dommerkomitéen.

Begrundelsen fremhæver også det bæredygtige aspekt:

„Bygningen er en lavenergibygnings med bæredygtige energiløsninger: Optimeret klimaskærm, helt nyt og anderle-

des ventilationssystem og en høj dagslysudnyttelse, der tilsammen bringer varme- og elforbrug ned på et meget lavt niveau. De indendørs træer er med til at sikre et godt indeklima.“

Intensive forskningsaktiviteter og undervisningsaktiviteter samles i bygningen. DTU Compute benytter bygningens første og anden sal, mens stueetagen er indrettet til fælles undervisningsfaciliteter med seks undervisningslokaler.

Det er arkitektfirmaet Christensen & Co Arkitekter, der har tegnet den 4600 kvm store bygning, der med den store trappe danner en smuk afslutning af Matematiktorvet mod syd. Firmaet er arkitekter på flere af DTU's andre nye byggerier, blandt andre bygning 127, det store Life Science & Bioengineering-



FOTO: STAMERS KONTOR

**De bæredygtige løsninger er blandt begrundelserne for at belønne bygning 324.**

The sustainable solutions played a role in the decision to present the award to Building 324.

kompleks i den nordlige del af Lyngby Campus samt de kommende nye faciliteter til DTU Byg, bygning 128 og 129.

Bygning 324 blev taget i brug i starten af 2013.

**Få mere at vide**

**Ole Kristian Bottheim**, plan og projektchef, CAS, [okbo@dtu.dk](mailto:okbo@dtu.dk)

## Building 324 wins architectural award

**REWARD** Enthusiasm for the new Building 324 is not limited to students and employees at DTU Compute. It has evidently spread to the Municipality of Lyngby-Taarbæk, which, in connection with the Day of Architecture celebrations on 1 October, awarded Building 324 a prize for its valuable contribution to architecture.

In the words of the jury: “The building clearly demonstrates DTU's deep commitment to architecturally successful new builds in connection with campus consolidation, and to respecting the University's existing buildings and general plan.”

The jury also highlighted the building's sustainable energy solutions.

“The building is a low-energy construction project featuring sustainable energy solutions: optimized climate shield, a completely new and different ventilation system and a high exploitation of daylight, and together, these innovations reduce heat and electricity consumption to a very low level.”

The bright, open building is an example of

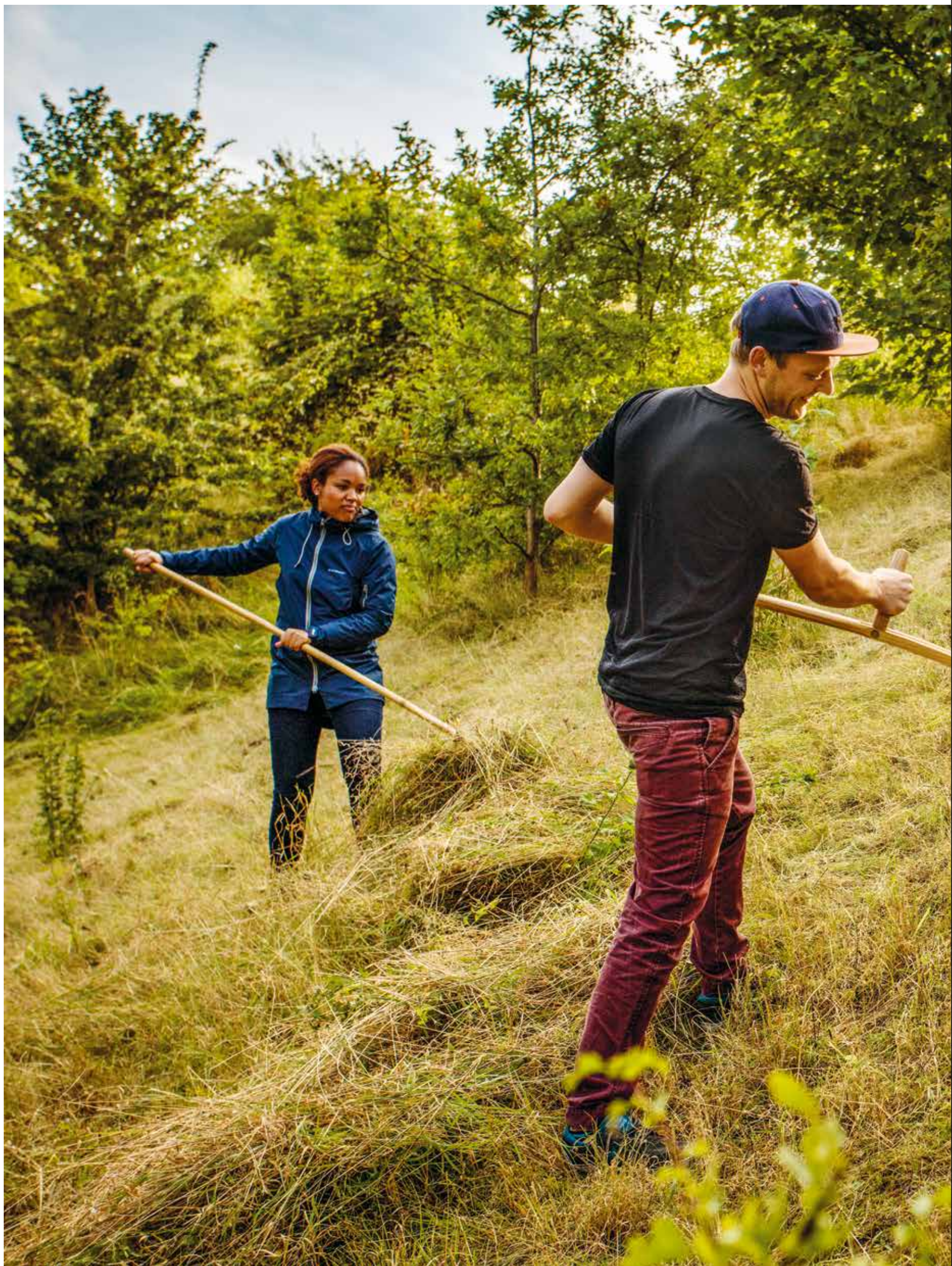
how intensive research and teaching activities can be united in the same building. The first and second floors are devoted to DTU Compute, while the ground floor has been laid out as shared teaching facilities comprising six classrooms.

The firm of architects Christensen & Co (CCO) designed the 4,600 m<sup>2</sup> building.

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
[dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)











## Høslæt på DTU

**DIVERSITET** Den lavteknologiske le giver plads til flere planter og dermed til flere dyrearter.

Tekst og foto: Mikal Schlosser

De sprøde græsstrå falder hurtigt og lydløst. Den skarpe metalklinge glider rytmisk igennem græsset, som var det smør. Leen, middelalderens høstredskab, er kommet til teknologiens højborg.

Med hver sin le har en flok studerende og ansatte høstet skråningen syd for Ole Nørgaards have. Alt det høstede græs er samlet sammen og fjernet. Skråningen står tilbage som et fint plysset hoved.

„Når vi har fjernet det høje græs og planterne, er der mere plads og lys til nye arter. Planter, der måske ikke er så stærke, får bedre vilkår. Flere forskellige planter giver flere forskellige dyrearter, blandt andet flere sommerfugle. Dermed skaber vi et bedre og mere bæredygtigt miljø på DTU,” siger Phillip Hahn-Petersen fra konsulentfirmaet Habitats, der er hyret af Campus Service for at øge bevidstheden om biodiversitet blandt ansatte og studerende.

Campus Service har indkøbt ti leer og bruger dem tit på mindre arealer overalt på campus.

## Making hay at DTU

**DIVERSITY** The lo-tech scythe allows more plants to grow, which means more fauna, too.

Text and photo: Mikal Schlosser

✱ The crisp stalks fall quickly without a sound. The sharp metal blade slices rhythmically through the grass like a hot knife through butter. The scythe—the preferred harvesting tool in the Middle Ages—has arrived at the temple of hi-tech.

A group of students and employees, each with his or her own scythe, have cut the grass on the slope south of Ole Nørgaards Have (garden). All the grass cut has been gathered up and removed. The slope now looks like a buzz-cut head of hair.

“Now that we have removed the tall grass and the plants, there is more light and space for new species. This means better conditions for plants that may not be as robust as others. A greater variety of plants means conditions for a wider range of fauna, including more butterflies. In this way, we are creating a better, more sustainable environment at DTU,” relates Phillip Hahn-Petersen from the consultancy company Habitats which has been commissioned by Campus Service to raise awareness about biodiversity among students and employees alike.

Campus Service has purchased ten scythes, and uses them often on small areas of land in different parts of the campus.



# Han spiller på den store bane

**UDSYN** Danmark er en del af verden på godt og ondt, så vi er nødt til at tænke globalt, mener professor Frank Aarestrup. Og det lever han i den grad selv op til.

Af Marianne Vang Ryde

Hvordan vinder man en krig? Det gør man ved at kende sin fjende – vide hvor og hvem fjenden er. Professor Frank Aarestrup har viet sin karriere til krigen mod de mikroorganismer, der gør mennesker syge og i værste fald tager livet af os. Og krigsstrategien har han fra bøger som Cæsars 'Gallerkrigen' og Tolstojs 'Krig og fred'. For samtidig med at han er dyrlæge, mikrobiolog og en af fadderne til det danske program mod antibiotikaresistens, er han også enormt belæst og hjemme i verdenshistorien.

Frank Aarestrup er altid i gang med mindst en skønlitterær bog. Lige nu læser han fire: Dostojevskijs 'Arme mennesker', Oscar Wildes 'Dorian Grey', Ann Radcliffes 'The Italian' og Joseph Conrads 'The Nigger of the Narcissus', men der ryger også altid lidt ekstra med i tasken, når han rejser. Og det gør han ofte nu om dage.

Rejser var ellers ikke en del af hans barndom. Familien på Mors havde ikke råd til den slags ekstravagancer, så Frank fandt i stedet ud af, at man kunne lære en masse om verden gennem bøgerne. Og den fiktive rejse er aldrig sluttet.

„Min kære hustru er kandidat i litteraturvidenskab og oldgræsk, men jeg har nok læst mere, end hun har. Jeg gør det nemlig bare for min fornøjelses skyld. Hendes favorit, Euripides, er jeg dog aldrig rigtig faldet for, og Illiaden er *keede-lig*, men Odyseen er fremragende og sjov – måske skulle jeg snart læse den igen,“ siger Frank Aarestrup med karakteristisk iver og tungefærdighed.

## Dyrlæge ved man hvad er

Egentlig ville Frank have været kemiingeniør, men han blev bange for, at det var for kedeligt og for meget skrivebordsar-

bejde. Og så valgte han dyrlægestudiet i stedet: „Det ved man hvad er her i Jylland – og med det fag var der en mulighed for at vende tilbage til landet,“ siger han.

Han kom dog aldrig tilbage til hjemegnen, for efter specialet om kvægsygdomme blev han spurgt, om han ville lave en ph.d. om de bakterier, der fører til yverbetændelse. Og dermed blev han både afledt fra sin oprindelige interesse for genetisk sygdomsresistens og ansat på Statens Veterinære Serumlaboratorium i København (senere Danmarks Fødevareforskning).

I 90'erne kom de første beretninger fra udlandet om antibiotikaresistente bakterier, og det viste sig, at man også i Danmark brugte antibiotika som vækstfremmere og kunne finde resistente bakterier. Det gjorde et voldsomt indtryk på den unge ph.d.-studerende, og han lod sig indrullere i et projekt, der ville være utænkeligt i dag: På bare otte uger ønskede landbrugsministeren videnskabelig dokumentation for problemets omfang som forberedelse til et forslag om forbud i EU. Frank kom til at stå for alt laboratoriearbejdet og måtte have udskudt sin ph.d.-aflevering, men det var sjovt, og bagefter påtog han sig at udtænke en protokol for en fremtidig resistensovervågning.

Protokollen ville ikke blive kvalitetsstempet i dag, indrømmer han, men den fungerede og blev en start på den Danmark-rapport, som er kommet hvert år siden 1996, og som også har været model for overvågningen i flere andre lande. Faktisk vurderes dette arbejde så højt, at Frank Aarestrup i maj blev hædret af dronningen.

„Ja, det er formentlig derfor, jeg har fået Ridderkorset. Man kan altid diskutere, om det er fortjent eller ej, men det var spændende, og overvågningen har faktisk

gjort en global forskel. Nu mener jeg dog, det er på tide at opdatere programmet, og jeg har også en idé om, hvordan det skal gøres,“ siger Frank.

## Totalsekventering gav helt nye muligheder

Selv har han dog vendt blikket mod et endnu højere mål, nemlig at skabe en global sygdomsovervågning med basis i Danmark.

„Som dyrlæge bliver man nærmest hjernevasket til at tænke i kontrol og forebyggelse af sygdomme. Det er nok derfor, jeg kom ind på den tankegang, at man hele tiden skal vide, hvad man er udsat for, for at kunne bekæmpe sygdom. Samtidig er det jo så tydeligt, at Danmark ikke er en isoleret ø, men bliver inficeret af ting, der kommer via import og rejser.“

Tanken om at skaffe viden om sygdomme i hele verden blev også befordret af, at teknik og udstyr til at sekventere hele genomer var ved at blive billigere og mere tilgængeligt.

„Gensekventering er egentlig ret simpelt i modsætning til de gamle metoder, hvor folk har 117 forskellige måder at skrive salmonella på. DNA-koden er et universelt sprog, og data kan sendes pr. email. Så jeg fik den idé, at vi kunne lave en service, hvor vi modtog sekventeringer af prøver fra syge mennesker, som mindre laboratorier i udviklingslande havde lavet, lod vores bioinformatikere analysere dem og sendte svar tilbage inden for få timer. Så kunne vi skumme fløden ved at gemme de data, vi fik ind, og pludselig ville vi have en global sygdomsovervågning.“

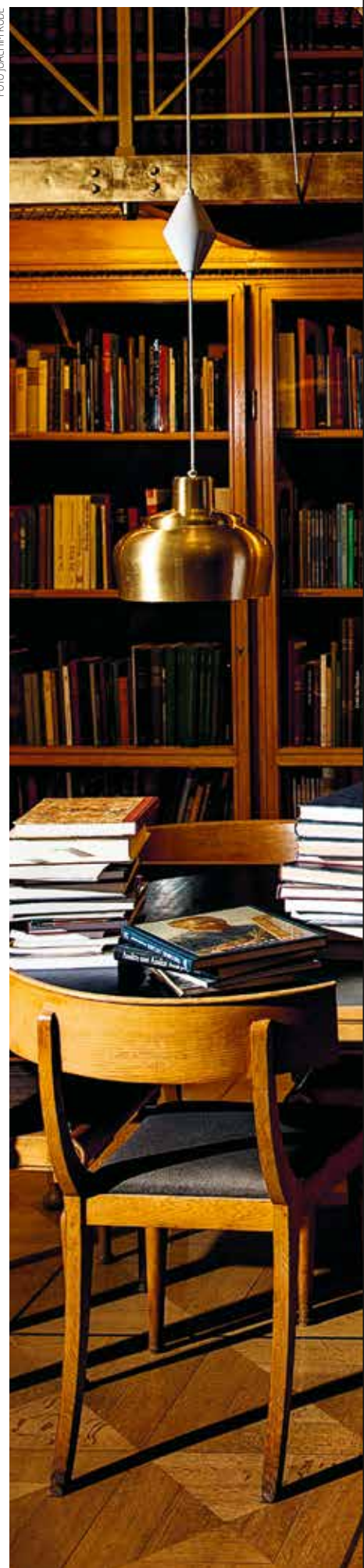
## Verden som boldbane

Idéen opstod, netop da Danmarks Fødevareforskning var fusioneret med DTU, så det lå lige for at inddrage Center for Biologisk Sekvensanalyse på DTU Systembiologi. Og selv om han ikke kunne love mere end fem procents chance for

♥ *Forskning er et middel mod et mål, ikke et mål i sig selv.*

Frank Aarestrup, professor

FOTO: JOACHIM RODE



## He plays the whole board

**OUTLOOK** How do you win a war? By knowing your enemy—knowing who and where your enemy is. Professor Frank Aarestrup has devoted his life to winning the war against the microorganisms that make people ill and, in worst case scenarios, actually lead to their deaths. He has drawn his battle strategy from books such as Julius Caesar's *De Bello Gallico*,

and Tolstoy's epic *War and Peace*. Because not only is he a veterinarian, a microbiologist and one of the fathers of the Danish programme to combat antimicrobial resistance, but he is also extremely well-read and well-versed in the history of the world.

Frank Aarestrup is always reading at least one work of fiction, and he is currently reading four:

Poor Folk by Fyodor Dostoevsky, *The Picture of Dorian Grey* by Oscar Wilde, *The Italian* by Ann Radcliffe and *The Nigger of the Narcissus* by Joseph Conrad. However, he usually packs a few more when he heads off on his travels — which he does increasingly often these days.

Travel did not otherwise play a major role in his childhood. Based on the Danish island

of Mors, his family did not have the money to fritter away on such extravagances, so Frank turned to books as his source of information about the outside world. And his travels in fiction continue to this day.

“My dear wife has an MA in Comparative Literature and Ancient Greek, but I think I've read more than she has. And I do it purely for





**Frank Aarestrup sluger alle slags bøger, fra faglitteratur til Illiaden. Her er han fotograferet i Glyptotekets bibliotek.**

✚ Frank Aarestrup reads all kinds of books, from academic texts to The Iliad. Here he is photographed in the Glyptotek library.

succes, fik Frank i 2009 penge fra Det Strategiske Forskningsråd til at afprøve idéen, der faktisk viste sig at holde. Men derfra og til at få et verdensomspændende system sat i værk, er der lang vej, også længere, end Frank i første omgang forestillede sig.

Et af problemerne er datadeling; et følsomt område, både for lande og enkeltindivider. Og netop det fik Frank Aarestrup til at tænke i alternativer. I stedet for at se på sygdomsfremkaldende mikroorganismer i det enkelte individ, kunne man lede efter dem i deres efterladenskaber, og for at afprøve den idé søgte han penge til et forsøg med spildevand fra Herlev Hospital.

Men en dag kom han og samarbejdspartneren, professor Thomas Sicheritz-Pontén fra Center for Biologisk Sekvensanalyse, tilfældigt til at tale om, at det ville være oplagt at se på spildevandet i luft- og havne, hvor folk fra hele verden mødes.

„Vi er ikke helt enige om, hvem der gik skridtet videre og fandt på, at prøverne skulle tages direkte fra flyene; vi mener begge, at det var den anden. Men vi besluttede hurtigt at gøre et forsøg,“ fortæller Frank.

Forsøget viste også, at det kan lade sig gøre at hente værdifuld information ud af sådanne prøver, men der skal selvfølgelig samles mange flere prøver over en længere tidsperiode, før man ved, om det giver mening at bruge penge på at forudsige sygdom ved at analysere indholdet af flytoiletter.

Frank ville ønske, at nogen tog idéen op, men selv knokler han videre med at overvinde de mange praktiske og juridiske forhindringer på vejen mod den globale sygdomsovervågning.

„Det meriterer mig ikke som forsker; men som universitetsmand mener jeg, at man er nødt til at interagere med det omgivende samfund. Det ville være nemmere bare at studere sin E. coli med en enkelt ph.d.-studerende, men hvis man har verden som boldbane, så er der bare lidt længere at løbe, det må man acceptere. Idéen alene gør det ikke; det er også vigtigt hele tiden at være ude i virkeligheden og bruge tid på den. Forskning er et middel mod et mål, ikke et mål i sig selv.“

Frank Aarestrups mål er at etablere en global sygdomsovervågning – alt andet vil han betragte som en personlig fiasko. Men den dag, det virker, går han på pension.

#### BLÅ BOG

Frank Møller Aarestrup er født den 11. januar 1966. Han bor i Gentofte, er gift og har tre børn på 6, 9 og 10 år.

- Maj 2015: modtager af Ridderkorset
- 2013: Medlem af Akademiet for de Tekniske Videnskaber
- 2010: Professor ved DTU
- 2009: Modtager af Forskningsministerens EliteForsk pris
- 2002: Forskningsprofessor ved Danmarks Fødevareforskning
- 1992-2002: Ansat på Statens Veterinære Serumlaboratorium
- 2000: Dr. med. fra KVL
- 1996: Ph.d. fra KVL
- 1992: Cand.med.vet. fra Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole

the pleasure of reading. I've never been taken by her personal favourite, Euripides, and I found the Iliad really, really boring. The Odyssey, however, is magnificent and funny ... I may well read it again soon."

Frank originally wanted to be a chemical engineer, but he was afraid that it might be too boring and involve too much sitting behind a desk. So he chose to become a veterinarian instead. "That's viewed as a solid profession

here in Jutland, and the study programme gave me a chance to get back out into the country," he says.

He never returned to his home turf, however, because after completing his MSc thesis on diseases in cattle, he was asked whether he would be interested in writing a PhD about the bacteria that lead to mastitis. This marked the point where he was diverted from his original interest in genetic resistance to disease, and

where he found employment at Statens Veterinære Serumlaboratorium (The Danish State Veterinary Serum Laboratory, which later became The Danish Institute for Food and Veterinary Research) in Copenhagen.

In the 1990s, the first reports concerning antimicrobial-resistant bacteria began to emerge from abroad, and it transpired that antimicrobial agents were being used as growth boosters in Denmark as well—and that re-

sistant bacteria had already

been identified in the country. This made a deep impression on the young PhD student, and he soon allowed his name to be added to a project that would be unthinkable today: in just eight weeks, the Danish Minister for Agriculture wanted scientific documentation of the scope of the problem in preparation for a proposal to prohibit the practice in the EU.

SCAN  
TO READ  
FULL ARTICLES  
dtu.dk/1509





## Pling / Pling

Hvor var du, da du fik den gode idé - og hvad har idéen betydet for dit forskningsområde? Læs DTU-forskernes egne historier.

Where were you when you came up with your bright idea—and what has it meant for your field of research? Hear DTU researchers tell their own stories.

# Videnskab skal løse kuffert-problem

**PRISVINDER** To DTU-studerende har vundet 5.000 kr. for at hjælpe Frankfurt Lufthavn med at få transitbagagen frem til tiden.

Af Christina Tækker

Det kan være en stressende oplevelse for passagerer at skifte fly i internationale lufthavne, hvor tiden er knap. Men transitbagagen har mindst lige så travlt. Den skal både nå gennem sortering, sikkerhedsskanning, pakning, transport, last- og losning, før den når frem til den endelige destination sammen med passagererne.

Da de to nu tidligere studerende fra DTU Management, Janus Timler Holm og Jakob Lindorff, blev introduceret til problemstillingen af deres vejleder David Pisinger, kunne de med det samme se store muligheder i at optimere håndteringen af transitbagage i internationale lufthavne.

Og for nylig modtog de DORS-prisen (Dansk Selskab for Operationsanalyse) for

bedste operationsanalyse-speciale, som ud over æren indeholder en præmie på 5.000 kr.

“Vi foreslog en løsning, der sikrer, at flere kufferter når med deres transitfly. Det har flere fordele. For det første mangler færre passagerer deres kuffert på slutdestinationen, for det andet undgår lufthavnen at betale bøder til flyselskabet, og for det tredje er lufthavnen i stand til at tilbyde flyselskaberne en kortere transittid,” siger Jakob.

Til at løse opgaven benyttede han og Janus operationsanalyse, som er en videnskabelig tilgang til at løse komplekse problemer ved hjælp af matematisk modellering. De indgik en kontrakt med Frankfurt Lufthavn om at få adgang til data og fik også lov til at besøge lufthavnen for at se, hvordan man håndterede transitbagagen. Ud fra deres omfattende ma-



PRIVATFOTO

Jakob Lindorff (tv) og Janus Timler Holm (th).

Jakob Lindorff (left) and Janus Timler Holm (right).

teriale undersøgte de flere løsningsmetoder og sammenlignede dem med hinanden.

Janus og Jakob fik 12 for specialet og er nu i gang med en videnskabelig artikel om projektet.

## Månedens app / App of the month

### Product Hunt

Anbefalet af Michael Reibel Boesen, DTU Compute

Product Hunt er stedet, hvor du hver dag kan være med til at finde, stemme på, diskutere og udvælge de fedeste nye produkter - for eksempel apps, hjemmesider, startups, hardwareprojekter og den nyeste teknologi. Særligt aktive brugere kan inviteres til selv at uploade produkter og deltage i diskussioner. Nu er webstedet også tilgængeligt på mobilen.

Platform: iOS, web

## Hvad har du gang i? / What's up?

André Castro Lundin (23) og Patrick Leese (27) læser begge Digitale Medieteknologier på kandidatuddannelsen 3. semester. Sammen med Mike Castro Lundin (21) fra Aalborg Universitet er de i fuld gang med at udvikle en nemmere og mere effektiv måde at tømme skraldespande på.

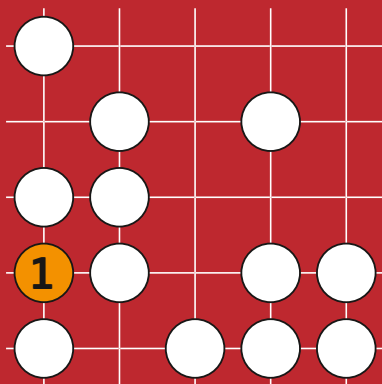
„Hvad enten man er en stor virksomhed eller en lille familie, er skrald et universelt problem, som alle skal håndtere. Alle har en form for system, men det har overrasket os, at der ikke bliver gjort særlig meget for at optimere systemerne. Vi har været i gang siden i sommer med at forsøge at gøre netop dette. Idéen er at lave en lille anordning, der kan sættes ind i skraldespanden. Den kan så tale med et centralt system, der kan fortælle den, der skal tømme skraldespanden, hvor fyldt den enkelte skraldespand er. Denne information vil vi bruge til at lave den mest optimale rute til skraldespandstømningen, så man i sidste ende kan spare energi



og tid. Næste skridt vil så være at regne ud, hvor mange folk, der er brug for til at tømme skraldespande, og på hvilke tidspunkter. På den måde kan vi hjælpe for eksempel Campus Service. De er også interesserede i at samarbejde med os, når vi har en prototype klar. I sidste ende er det meningen, at sensoren skal kunne kommunikere med en app eller en hjemmeside - alt efter hvad brugeren behøver. Lige nu er vores fokus at lave et pilotprogram, hvor vi med dataene vil vise, hvad man kan gøre. Vi satser på at kunne lave en temmelig billig og simpel service. Man kan læse mere om projektet på [www.smarcity.com](http://www.smarcity.com).”

## Er du rigtig klog? / How smart are you?

### Logikopgave



Saml stenene op - 1 ad gangen. Start med den sten, der er markeret med et 1-tal, og forsæt enten i vandret eller lodret retning til den næste sten. Du må kun skifte retning ved en sten. Her er det tilladt at dreje eller fortsætte i samme retning. Det er ikke tilladt at vende om og gå tilbage. Det er ikke tilladt at undlade at samle sten op, som passerer. Opgaven er løst når alle sten er samlet op.

### Regn den ud

1457

Tallene skal pusles sammen til et regnestykke, der giver resultatet 26. Alle fire tal skal indgå i regnestykket. Hvert tal må kun benyttes en gang. Der må benyttes de fire regningsarter samt parenteser.

### Gæt et citat

Hvem har sagt følgende?:

“Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic.”

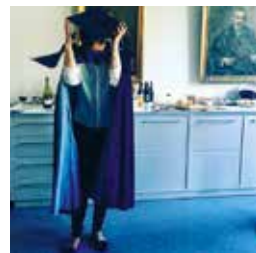
SCAN FOR SOLUTIONS

[dtu.dk/1509](http://dtu.dk/1509)



## #DTUdk

De bedste fotos på Instagram.



Marie Ubbesen

@marieubbesen

#phd #afhandlingforsvaret #DTUdk #sejeste #klogeste #veninde Det største tillykke til Ane, du er så dygtig



Christian Breinbjerg

@christianbreinbjerg

Playing around in the Media-Lab at DTU Library. This is really awesome and I will definitely use this gear again. I just need to find some theme to talk about? #medialab #camera #lights #projects #dtudk #dtu



Ewa

@klupszofficial

#bootybootyshake #walk #dtudk #atumn



Tine Meidahl

@tinemeidahl

Snapchat is more important than winning! #snapchat #vivandtappen #ellernoget #tinepingvin og #louisegiraf #dtudk

## DTUavisen

**Udgiver / Publisher**  
Danmarks Tekniske Universitet (DTU)  
Anker Engellunds Vej 1, 2800 Lyngby  
Telefon / Phone +45 45 25 25 25  
[www.dtu.dk](http://www.dtu.dk)

**Telefon / Phone** 45 25 78 78  
**Mail** [redaktion@dtuavisen.dk](mailto:redaktion@dtuavisen.dk)

**Næste nummer / Next issue** 7 December 2015  
**Deadline: Redaktionelt stof og annoncebestilling / Editorial text and ad booking** 10 November 2015  
**Annoncemat. / Ad materials** 23 November 2015

**Udgivelse / Publication** Hver måned undtagen juli og august / Every month except July and August  
**Ansvarshavende redaktør / Editor in chief** Tine Kjær Hassager ([tkh@adm.dtu.dk](mailto:tkh@adm.dtu.dk))  
**Redaktør / Editor** Henrik Larsen ([hkl@adm.dtu.dk](mailto:hkl@adm.dtu.dk))  
**Redaktion / Editorial staff** Astrid Degerbøl ([asdeg@adm.dtu.dk](mailto:asdeg@adm.dtu.dk)), Louise Amalie Juul Sønderskov ([lajus@adm.dtu.dk](mailto:lajus@adm.dtu.dk)), Christina Tækker ([chrit@adm.dtu.dk](mailto:chrit@adm.dtu.dk)), Katrine Krogh-Jepsen ([kjepp@adm.dtu.dk](mailto:kjep@adm.dtu.dk)), Lotte Krull ([lkr@adm.dtu.dk](mailto:lkr@adm.dtu.dk)), Louise Simonsen ([lois@adm.dtu.dk](mailto:lois@adm.dtu.dk)), Marianne Vang Ryde ([mach@adm.dtu.dk](mailto:mach@adm.dtu.dk)), Marie Dinesen ([mard@adm.dtu.dk](mailto:mard@adm.dtu.dk)) og Tore Vind Jensen ([tovi@adm.dtu.dk](mailto:tovi@adm.dtu.dk))  
**Annoncer / Ads** DG Media. Telefon/Phone: +45 70 27 11 55. Mail: [epost@dgmedia.dk](mailto:epost@dgmedia.dk). Web: [www.dgmedia.dk](http://www.dgmedia.dk)

**Oversættelse / Translation**  
TextMinded  
**Design og tryk / Design and print**  
Datagraf Communications  
**Oplag / Circulation** 8.800 ex.